

KOPPÁNY KRISZTIÁN¹

MULTIPLIKATÍV FOLYAMATOK A REGIONÁLIS GAZDASÁGBAN KEYNESTŐL KEZDVE, LEONTIEFEN ÁT A GYÓRIO MODELLIG²

A tanulmány célja, hogy megismertesse az Olvasót a gazdasági hatáselemzés (*EIA, Economic Impact Analysis*) lényegével, fontosságával, alapvető módszereivel és a győri régióban tervezett alkalmazásaival. A bemutatásra kerülő modellek és az ezeken alapuló vizsgálatok széles körben elterjedtek a nemzetközi szakirodalomban és az elemzői gyakorlatban. Ennek illusztrálására vegyünk is mindjárt egy példát, s hogy – legalább ágazati szempontból – ne menjünk túl messzire, szóljon ez egy felsőoktatási intézmény gazdasági hatásainak elemzéséről! Földrajzilag viszont egy kicsit távolabbra utazunk...

Tegyük fel, hogy Texas államban, Austinban egy magánegyetem új képzést hirdet, amelytől a tandíj-bevételek 10 millió dollárral való emelkedését várja. A tervezett program nem a már meglévő szakokról, vagy más helyi egyetemektől vonja el a hallgatók és a díjbevétel egy részét. A jelentkező diákok várhatóan a régió kívülről érkeznek, így a tanulmányokra fordított pénzek nem csökkentik a regionális végső felhasználás más elemeit. A 10 millió dolláros bevételt mindenféle negatív korrekciós tényező nélkül, teljes egészében a térségben jelentkező pótlólagos keresletként foghatjuk fel. Milyen hatásai lehetnek ennek a vizsgált régió gazdaságára?

Az egyetemnek a képzés lebonyolításához külön termet kell bérelnie, fizetnie kell az áram- és vízellátás, s más közüzemi szolgáltatások díjait, az oktatók és az ügyintézők bérét, be kell szereznie az adminisztrációhoz szükséges irodaszereket, a tandíjban benne foglalt tankönyveket, jegyzeteket, szoftverlicenceket stb. Az egyetem kiadásai más gazdasági szereplőkhöz áramlanak. Az új program elindítása következtében nő a bevételük a tankönyv- és irodaszer-kereskedőknek és a felsőoktatási alkalmazottaknak is, akik aztán ezeket – legalábbis részben – ugyancsak elköltik ráfordításaik finanszírozására, anyag- és árubeszerzésre vagy végső fogyasztásra, vagyis megint mások termékeinek megvásárlására.

Láthatjuk, hogy a végső kereslet pótlólagos növekedése miféle hatásláncokat, tova-
gyűrűző vagy más néven multiplikatív folyamatokat indít be a térség gazdaságában. Ha a felsőoktatásba becsatlakozó ellátási láncok kellőképpen támaszkodnak a helyi szereplőkre (vagyis a professzorok, a tankönyvek és az irodaszerek nem „importból” származnak), akkor az is könnyen előfordulhat, hogy a kiváltó és a tova-
gyűrűző hatások együttes összege a kezdeti impulzus többszörösére duzzad. Hogy pontosan hány-szorosára, azt adják meg az úgynevezett multiplikátorok, magyarul: szorzótényezők.

Az Egyesült Államokban ezek a szorzószámok ágazati és területi bontásban időről-időre frissített és kiadott kézikönyvekben állnak a regionális tervezők rendelkezésére.³

¹ Dr. Koppány Krisztián PhD, egyetemi docens, vállalati kapcsolatokért felelős dékánhelyettes, Széchenyi István Egyetem, Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar, koppanyk@sze.hu

² A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és a Pallas Athéné Domus Scientiae Alapítvány támogatásával készült.

³ Lásd például DALEY, W. M., EHRLICH, E. M., LANDEFELD, S. J., BARKER, B. L.: *Regional Multipliers. A User Handbook for the Regional Input-Output Modelling System (RIMSII)*, Third

Az Austin körzetében működő egyetemekre, felsőoktatási intézményekre rendre 2,1871; 1,2982; 0,7603 és 24,0101 (utóbbi fő/millió dollárban értendő) értékű kibocsátási, hozzáadott érték, jövedelmi, valamint foglalkoztatási multiplikátorokat közölnek. Ezeket 10 millió dollárral megszorozva azt kapjuk, hogy az új képzési programhoz kapcsolódó tandíj-bevétel a térség gazdaságának bruttó kibocsátását várhatóan 21,9 millió, hozzáadott értékét 13 millió, lakossági jövedelmeit 7,3 millió dollárral, foglalkoztatott létszámát pedig nagyjából 240 fővel növeli meg.⁴ Ezen kívül figyelembe vehető, hogy az új hallgatók nemcsak a felsőoktatás szempontjából jelentenek pótlólagos végső keresletet, hanem a helyi kiskereskedelem, a szállás-, vendéglátó- és szórakozóhelyek számára is. Ezeket megint az adott ágazat regionális multiplikátoraival kell felszoroznunk, majd a korábbiakhoz hozzáadnunk a várható teljes gazdasági hatás számszerűsítése érdekében.

Az előbbi példát az Egyesült Államokban kifejlesztett és működtetett *Regional Input-Output Modelling System II (RIMS II)* felhasználói kézikönyvéből⁵ kölcsönöztük. A helyi termelési, jövedelmi és munkaerő-piaci hatások számszerűsítéséhez készültek elemzések több hazai felsőoktatási intézményre,⁶ köztük a Széchenyi István Egyetemre vonatkozóan is,^{7,8} de nem a fentiekben bemutatott short-cut” technikával, az adott területi egység „ready-made” modellje alapján, hanem egyedileg becsült multiplikátorokkal vagy más országokban mért szorzók átvételével. Magyarországon egyelőre sem „kész” regionális modellek, sem pedig a polcra bármikor leemelhető, megyékre, régiókra, illetve ágazatokra lebontott multiplikátor-gyűjtemények nem állnak a hatáselemzők rendelkezésére. Még a KSH által készített országos ágazati kapcsolatok mérlegének (ÁKM) – amelyből a multiplikátorokat egyébként származtatni lehet – alapos elemzésére is viszonylag ritkán kerül sor.⁹ A témában született publikációk alacsony száma arra utal, hogy hazánkban az elmúlt egy-két évtizedben statisztikai vagy közgazdasági-elemzési

Edition, 1997, U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Bureau of Economic Analysis.

⁴ AMBARGIS, Z. O., MEAD, C. I.: *RIMS II. An essential tool for regional developers and planners*, 2012, Bureau of Economic Analysis, 3-6 – 3-8. o.

⁵ AMBARGIS: i.m. 3-6 – 3-8. o.

⁶ Lásd például KOTOSZ BALÁZS: A felsőoktatás helyi hatása Székesfehérvárra, in RECHNITZER JÁNOS – SOMLYÓDYNÉ PFEIL EDIT – KOVÁCS GÁBOR (szerk.): *A hely szelleme – a területi fejlesztések lokális dimenziói*, A Fiatal Regionalisták VIII. Konferenciáján elhangzott előadások, Győr, 2013. június 19–22., 297-305. o.

⁷ DUSEK TAMÁS – KOVÁCS NORBERT: A Széchenyi István Egyetem helyi termelési és jövedelmi hatásai, in *Felsőoktatási Műhely*, Az Educatio Társadalmi Szolgáltató Kht. Országos Felsőoktatási Információs Központ kiadványa, 2011/3. szám, 33-40. o.

⁸ DUSEK TAMÁS – KOVÁCS NORBERT: A Széchenyi István Egyetem hatása a helyi munkaerőpiacra, in *A Virtuális Intézet Közép-Európa Kutatására (VIKEK) Évkönyve*, 2009, konferencia helye, ideje: Kaposvár, Magyarország, 2009.05.26, Kaposvár, 69-74. o.

⁹ NYITRAI FERENCNÉ DR. – FORGON MÁRIA: *A gazdaság szerkezete az ágazati kapcsolati mérlegek alapján*, 2004, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.

céllal csak egy meglehetősen szűk kutatói kör, csupán néhány tudományos-szakmai műhely foglalkozott vagy foglalkozik ágazati kapcsolat- és hatáselemzéssel.^{10,11,12,13,14,15,16}

Az ÁKM háttérében álló elméleti modelleknek ugyanakkor világhírű magyar képviselői voltak, s vannak. Augusztinovics Mária és Bródy András már sajnos nincs közöttünk.^{17,18} Ma a téma iránt mélyebben érdeklődők elsősorban Zalai Ernő Matematikai közgazdaságtan című könyvét forgathatják. Zalai professzor kiváló munkája a többszektáros elemzéseket a harmadik részben közel 300 oldalon tárgyalja.¹⁹

A matematikai közgazdászok által alkalmazott terjedelmes formalizált levezetéseket itt most igyekszem elkerülni. Ahogy Stephen Hawking írja Az idő rövid története című népszerű könyvében: „minden leírt egyenlet megfelel az eladható példányszámmal”.²⁰ Ezt szem előtt tartva láttam hozzá ennek a tanulmánynak a megírásához.

A közérthető tárgyalásra a kötet célja és célközönsége is köteleznek. Szerkesztőnk az Olvasóközönséget szűkebben a társadalomtudományok, elsősorban a jogtudomány művelőiben határozta meg, tágabban pedig minden, a makrogazdaság működése, alapvető összefüggései iránt érdeklődőt ide értett. A kötet célkitűzése tehát, hogy mindenki számára hasznos és hasznosítható ismereteket nyújtson, „s a mainstream elméleti alapok mellett kiemelt hangsúlyt fektessen a nem szokványos makrogazdasági elméletekre, magyarázatokra, eszközökre is. [...] A kötet másodlagos célja, hogy olyan – általános – ismeretanyagot közlő munka jöjjön létre, amely adott esetben egyetemi kiegészítő anyagnaként, esetleg jegyzetként legyen használható a társadalomtudományi képzések keretében.”²¹

¹⁰ RÉVÉSZ TAMÁS: A turizmus költségvetés-elemzése SAM-modellel, in *Statisztikai Szemle*, 2001/10-11. szám, 825-847. o.

¹¹ BELYÓ PÁL: Az ECOSTAT Gazdaságelemző és Informatikai Intézet tevékenysége, in *Statisztikai Szemle*, 2003/9. szám, 734-740. o.

¹² MATOLCSY GYÖRGY – SEBESTYÉN TIBOR (szerk.): *A magyar építőipar ágazati kapcsolatok mérlegének elemzése*, 2004, Növekedéskutató Intézet, Budapest.

¹³ RÉVÉSZ TAMÁS – TAKÁCS TIBOR: A SOCIO-LINE modell 2005. évi adatbázisának készítésekor szerzett tapasztalatok I, in *Statisztikai Szemle*, 2011/2. szám, 141-160. o.

¹⁴ RÉVÉSZ TAMÁS: *A magyar gazdaság 2010. évi ágazati kapcsolati mérlegének becslése*, 2011, Energiaklub Szakpolitikai Intézet, Módszertani Központ.

¹⁵ JÁROSI PÉTER – KOIKE, ATSUSHI – THISEN, MARK – VARGA ATTILA: Regionális fejlesztéspolitikai hatáselemzés térbeli számszerűsített általános egyensúlyi modellel, in *Közgazdasági Szemle*, 2010/február, 165-180. o.

¹⁶ SZABÓ NORBERT: A regionális input-output táblák becslési módszerei, in *Területi Statisztika*, 2015/1. szám, 3-27. o.

¹⁷ BRÓDY ANDRÁS: *Az ágazati kapcsolatok modellje*, 1964, Akadémiai Kiadó Budapest.

¹⁸ AUGUSZTINOVICS MÁRIA: Az ágazati kapcsolati modell általánosításához, in *Közgazdasági Szemle*, 1968/5. szám, 583-599. o.

¹⁹ ZALAI ERNŐ: *Matematikai közgazdaságtan. A korszerű mikroökonómiai elemzés klasszikus és neoklasszikus szemléletű modelljei*, 2000, KJK-KERSZÖV, Budapest.

²⁰ HAWKING, STEPHEN W.: *Az idő rövid története*, 2011, Maecenas Könyvkiadó – Talentum Kft., 5. o.

²¹ KÁLMÁN JÁNOS: *Makroökonómiai és makropénzügyi alapok. Szinopsis*, 2015, Batthyány Lajos Szakkollégium.

A közérthetőség nemcsak külső kényszer. Erre mindig törekszik az ember. Különösen akkor, ha témájának fontosságáról embertársait minél szélesebb körben szeretné meggyőzni, eredményeit pedig sokak számára érthetővé, elérhetővé szeretné tenni. Lovász Lászlónak, az MTA elnökének a 2014. évi Bolyai ösztöndíj átadó ünnepségén a tudomány művelésével kapcsolatban megfogalmazott, az előzőekhez hasonló tartalmú gondolatait követve immáron 2,5 éve dolgozom Győr és vonzáskörzete regionális makrogazdasági modelljén. Az ennek alapját jelentő, lassan évszázados múltra visszatekintő elméleti, s nem sokkal rövidebb gyakorlati hagyományokkal rendelkező, Magyarországon az elmúlt néhány évtizedben ugyan kissé háttérbe szorult, de a világ más részein ma is előszeretettel alkalmazott közgazdasági modellek és módszerek szinte teljesen hiányoznak a mainstream tankönyvekből. Ezt a véleményemet, s az emiatt jelentkező hiányérzetemet Mellár Tamás is osztja: „A főirányú közgazdaságtan igen mostoha területként kezeli a mezzo- és makroszerkezeti viszonyok alakulását. [...] polgárjogot kellene kapniuk az olyan vizsgálati eszközöknek, mint az input-output táblák vagy a társadalmi elszámolási mátrixok.”²² Zászlómra tűztem hát e modellek népszerűsítését és bevezetését egyetemi kurzusaimba.

Ehhez az elhatározáshoz „A Győri Járműipari Körzet (GYIK), mint a térségi fejlesztés új iránya és eszköze” című kutatási projekt jelentette a kiindulópontot, amelynek keretében 2013 nyarán megbízást kaptam a fent említett térségi makrogazdasági elemzési keret alapjainak lefektetésére. Erről a kutatásról, s az ennek során kidolgozott, GyőriÓ névre keresztelt modellről később, a tanulmány 3. részében részletesebben is szó lesz.

„Nemzetgazdasági és regionális ágazati makromodellek stock-flow konzisztens szemléletben magyarországi alkalmazásokkal” című kutatási tervemmel 2014 nyarán hároméves Bolyai-ösztöndíjat nyertem. A Bolyai kutatás első évében a témakör elméleti hátterének áttekintésével foglalkoztam. A nemzetközi szakirodalom^{23,24,25} feldolgozása során egyre erősödött bennem az a szándék, hogy a főáramban mellőzött, ugyanakkor hosszú múltra visszatekintő és komoly tudományos eredményekkel büszkélkedő ágazati elemzési módszereket doktori vagy akár egyetemi képzésben is használható, alkalmazásorientált tananyag formájában bemutassam. A regionális szintű alkalmazásokhoz kiváló esettanulmányként szolgálhatnak a GYIK modellezésében már elért és még a jövőben várható eredmények, a nemzetgazdasági szinthez pedig a magyar gazdasági adatokkal végzett számítások.

2015 májusában felkérést kaptam a Regionális és Gazdaságtudományi Doktori Iskolától (RGDI) egy az iskola profiljába illeszkedő, makromodellezéssel foglalkozó tárgy kidolgozására. Ez egybeesett a fenti terveimmel, s egyben megadta a végső lökést egy tananyag-fejlesztési pályázat megírásához és benyújtásához, tekintettel arra, hogy az

²² MELLÁR TAMÁS: *Szemben az árral. Rendhagyó közgazdasági előadások*, 2015, Akadémiai Kiadó, Budapest, 97-98. o.

²³ PYATT, G. – ROUND, J. I. (szerk.): *Social accounting matrices: a basis for planning*, 1985, The World Bank, Washington DC.

²⁴ TAYLOR, L.: *Reconstructing Macroeconomics*, 2004, Harvard University Press.

²⁵ MILLER, R. E., BLAIR, P. D.: *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*, Second Edition, 2009, Cambridge University Press, Cambridge.

RGDI megbízása írásos tananyag (tankönyv, jegyzet, oktatási segédlet, feladatgyűjtemény, esettanulmány-kötet stb.) megírására nem vonatkozott. A hallgatók támogatása szempontjából ugyanakkor fontosnak tartottam, hogy az egyes témakörökhöz tartozó nemzetközi szakirodalom mellett egy magyar nyelvű, kifejezetten a kurzus anyagát leképező tankönyv is rendelkezésre álljon a felkészüléshez. Ez nem csupán szintetizálni kívánja az aktuális nemzetközi szakirodalmat és annak eredményeit, hanem az elemzési módszerek gyakorlati alkalmazását is bemutatja, s hazai példákon keresztül még közelebb hozza a hallgatókhoz. A modellek felépítése és numerikus megoldása az egyetemi polgárok számára ingyenesen hozzáférhető Excel táblázatkezelőben történik, ezáltal az elemzési módszerek gyakorlatban történő kipróbálása is mindenki számára lehetővé válik.

2015 nyarán tananyag-fejlesztési pályázatot nyújtottam be a Magyar Nemzeti Bank (MNB) Pallas Athéné Domus Scientiae Alapítványhoz (PADS) a „Makrogazdasági és regionális hatáselemzés multiplikátor modellekkel” című könyv megírására. Pályázatomat a PADS szakértő tanácsadó testülete és kuratóriuma támogatta, jelenleg (2016 februárjában) éppen a munka kezdetén állok. Ez a tanulmány egyfajta előzetesként is felfogható. Hasonló témákról lesz szó készülő könyvemben is, noha annak elsődleges olvasóközönsége a közgazdászhallgatók lesznek. A tankönyv és az arra épülő kurzus nemcsak a doktori, hanem egyes mesterképzéseink tananyagában is helyet kap.

A hosszúra sikerült bevezető végén hadd mutassam be röviden a tanulmány felépítését. Az 1. részben még kizárólag makrogazdasági hozzáadott érték, a végső felhasználásra kerülő termékek, vagyis a GDP szintjén vizsgálódunk. Ahogyan azt az alcímbe is jeleztem: Keynesnél kezdjük. Áttekintjük a mainstream makroökonómiából is jól ismert keynes jövedelemi-kiadási multiplikátort. A standard tankönyvek ezen rendszerint nem lépnek túl, mi azonban rámutatunk az alapmodell néhány lehetséges kiterjesztésére is. A 2. részben azt is figyelembe vesszük, hogy a megtermelt GDP nem egy homogén végső termék halmaz. A termeléshez felhasznált erőforrások több különböző, egymással szálító-vevő, vagy más néven input-output kapcsolatban lévő ágazat kibocsátásán és termelőfelhasználásán, többlépcsős ellátási- vagy értékláncokon keresztül alakulnak végtermékekké, s jutnak el a végső felhasználókhoz. A gazdaság működésének, multiplikatív folyamatainak jóval valószerűbb leírását kapjuk, ha az elemzésbe beépítjük az ágazati kapcsolatokat is. Azt ezt megvalósító, Wassily Leontief által kidolgozott input-output modell a közgazdaságtan egyik leglenyűgözőbb, a gyakorlatban is kiválóan használható elemzési eszköze. Elfogultságom biztosan feltűnő, ezért jobb, ha nem rejtem véka alá: Leontief és Keynes a két kedvenc közgazdászom. Végül a 3. részben az előzőekben tárgyalt elméleti bázisra épülő GyőRIO modell alapjait, fejlesztésének hátterét, indokoltságát, s lehetséges jövőbeli alkalmazási lehetőségeit mutatom be a SZEconomy-portál részeként, a Széchenyi István Egyetemen létrejövő Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ (FIEK) szolgáltatában.

A közérthetőséghez, a képletekhez és a matematikához visszatérve, be kell vallanom, hogy mint ahogy végül Hawking is megkegyelmezett az $E = mc^2$ alapegyenletnek, hosszas gondolkodás után a GDP-felhasználási azonosságnak és a keynesi multiplikátor két változatának én is zöld utat engedtem. Bízom benne, hogy ezekkel a formulákkal

még nem rettentek el senkit. Ígérem, ezeken kívül más képlet nem szerepel a tanulmányban. Számok viszont igen! A gazdaság egy számokkal jellemzett világ, ezért – ugyanúgy, ahogy a jogász és más nem közgazdász hallgatóknak tartott óráimon – a négy alapműveletre kiterjedő számítások most sem kerülhetők meg. A kvantitatív szemléletre nemcsak az egzakttság, hanem bizonyos összefüggések számpéldákon keresztül történő könnyebb megértése végett is szükség van. Ugyanilyen céllal használom a koordináta-rendszereket, táblázatokat, ábrákat és diagramokat.

1. A KEYNESI KIADÁSI-JÖVEDELMI MULTIPLIKÁTOR

John Maynard Keynes (1883-1946) a XX. század egyik legnagyobb, ha nem a legnagyobb hatású közgazdásza. Gondolatai alapjaiban változtatták meg a gazdaság, különösképpen a makrogazdaság működésével kapcsolatos képet. 1936-ban megjelent művében²⁶ az akkori mainstreamtől jócskán eltérő gazdasági modellt alkotott. Ebben persze nagy szerepe volt az 1929-ben kitört gazdasági világválságnak, amelynek megoldására az uralkodó főáram nem tudott érdemi választ adni.

Persze korábban is voltak súlyos gazdasági problémák és piaci egyensúlytalanságok, ezek azonban nem okoztak különösebb törést és hoztak létre útelágazást a közgazdaságtan fejlődésében. Ez nyilvánvalóan a gazdaságtudomány akkori fejletlenségének is betudható. Az 1930-as évekre azonban diszciplínánk már kiforrott mikroelmélettel rendelkezett, melynek legfontosabb üzenete az volt, hogy a gazdasági automatizmusok az egyensúly irányába terelik a piacokat, s ez a mechanizmus előbb-utóbb minden piacot megtisztít. A kialakuló egyensúly stabil és általános.

A világválság idején úgy tűnt, hogy a fenti tételek érvényüket veszítették, s még ha hosszú távon igazak is, rövid távon a nemzetgazdasági folyamatok szintjén biztosan kudarcot vallottak. „A hosszú táv csalóka vezető jelen ügyeink vitelében. Hosszú távon mindannyian halottak vagyunk.”²⁷ – vallotta Keynes, s igyekezett ennek megfelelő megoldást adni a kátyúban rekedt, kereslethiányos gazdaság problémáira: az állam aktív gazdasági szerepvállalását, a kormányzati megrendelések növelését szorgalmazta.

„A multiplikátor Keynes elméleti eszköze. Ezzel bizonyítja be és számítja ki a költségvetési többletkiadás jótékony következményét.” – írja Bródy András.²⁸ Az ötlet egyébként eredetileg nem Keynesről, hanem egyik tanítványától, későbbi kollégájától, Richard Kahntól származik.²⁹

A multiplikátor működésének bemutatásához vegyünk először egy külgazdasági kapcsolatokkal nem rendelkező országot! A gazdasági összeteljesítmény elsődleges mérőszámát, a GDP-t (*Gross Domestic Product*) többféleképpen értelmezhetjük.³⁰ Termelési oldalról a halmozódástól (közbülső fogyasztástól vagy más néven folyó időszaki

²⁶ KEYNES, J. M.: *A foglalkoztatás, a kamat és a pénz általános elmélete*, 1936/1965, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.

²⁷ KEYNES, J. M.: *A Tract on Monetary Reform*, 1923, Macmillan. London.

²⁸ BRÓDY ANDRÁS: A multiplikátor és története, in *Közgazdasági Szemle*, 2005/4. szám, 402-416. o.

²⁹ BUCCHOLZ, T. G.: *Új ötletek halott közgazdászoktól*, 1998, Európa Könyvkiadó, Budapest.

³⁰

termelőfelhasználástól)³¹ megtisztított kibocsátás, az előállított végtermékek értéke. Felfogható ugyanakkor hozzáadott értéként (*yield*, innen az *Y* jelölés) is, amely a termelésben közreműködő tényezők, a munkaerő és a tőketulajdonosok (és persze az állam, de az adóktól az egyszerűség kedvéért most tekintsük el!) jövedelme lesz. A megtermelt végtermékeket (*Y*) modellünkben részben a háztartások vásárolják meg és fogyasztják el (*C*, *consumption*), részben a vállalatok szerzik be állóeszköz-beruházásként (*I*, *investment*)³², részben pedig az állam (*G*, *government spending*) rendeli meg fogyasztási és/vagy beruházási céllal. Ezekből a jelölésekből könnyen összeállítható a jól ismert GDP-felhasználási azonosság:

$$Y = C + I + G. \quad (1)$$

Hogyan keltsük életre az egyelőre csupán egyetlen könyvelési azonosság által leírt rendszert? Milyen magatartási egyenleteket rendelünk a háztartásokhoz, a vállalatokhoz és a kormányzathoz? Vagyis mitől függ az (1) egyenlet jobb oldalán található egyes keresleti komponensek alakulása?

A legegyszerűbb megoldás, ha a háztartások fogyasztási keresletét az eredeti keynesi recept szerint konstans fogyasztási határhajlandóságot (*c*) feltételezve az adott időszaki rendelkezésre álló jövedelem (ez most maga a GDP) függvényévé tesszük, a beruházások és a kormányzati áruvásárlások tekintetében pedig azt tételezzük fel, hogy ezek függetlenek a folyó időszaki GDP-től.

A vállalatok akkor fogják kapacitásaikat bővíteni, s ennek érdekében gépeket, berendezéseket vagy más állóeszközöket vásárolni, ha ezek a befektetések a tőketulajdonosok számára megfelelő megtérülést biztosítanak. A döntéselőkészítés során megtervezik jövőbeli bevételeiket és kiadásait, s figyelembe veszik a más befektetésekkel elérhető alternatív hozamrátaikat. A beruházási kiadások tehát elsősorban a konjunktúrával kapcsolatos várakozásoktól (vagyis nem a jelenlegi, hanem sokkal inkább a jövőbeli GDP-től), valamint az aktuális és a várt kamatszintektől függnék. Ezeket most nem modellezzük, szintjüket adottnak tételezzük fel, s így rögzítettnek vesszük a beruházási kiadásokat is. Ugyanígy járunk el a kormányzati áruvásárlásokkal, amelyek esetében a döntések háttérében meghúzódó költségvetési alkufolyamatokat még csak verbálisan sem kíséreljük meg leírni.³³

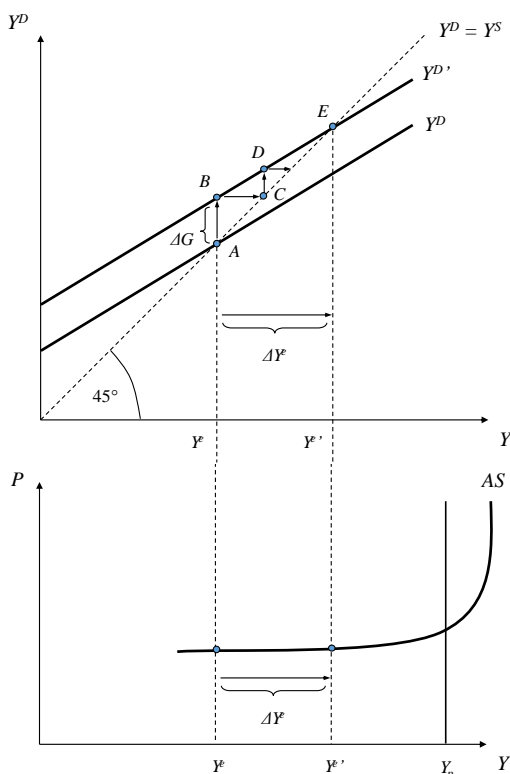
Nézzük meg ezek után, hogy mi történik abban az esetben, ha a kormányzat 1 egységgel növeli mondjuk az autópálya-építésre szánt kiadásokat, s ezen további útszakaszokat rendel! Amennyiben a kivitelező vállalatok számára rendelkezésére áll az ehhez szükséges kapacitás – és ez fontos feltétel –, akkor beindul az 1. ábrán látható hatásmechanizmus.

De térjünk ki előbb erre az előbb említett fontos feltételre! Keynes egy válságban lévő, kereslethiányos gazdaságban gondolkodott, ahol mind a munkaerő, mind pedig a

³¹ Vagyis a termeléshez felhasznált anyagoktól, igénybevett szolgáltatásoktól, amelyek persze a beszállítók kibocsátását jelentik, de mivel más termék értékébe épülnek be, a többszörös számbavétel elkerülése végett ezeket nem vesszük figyelembe a GDP-ben.

³² Természetesen az is előfordulhat, hogy a vállalatok termékeinek egy része a nyakukon marad eladatlan készletként, amelyet kényszerberuházásként ugyancsak az *I*-ben számolunk el.

termelési eszközök jelentős része kihasználatlan, vagyis az erőforrások hiánya nem akadályozza a termelőket abban, hogy megnövekedett keresletet kielégítsék. Az 1. ábra alsó részén jól látszik, hogy a makrokínálati függvénynek (AS , *aggregate supply*) a teljes kapacitáskihasználtságához tartozó potenciális kibocsátástól (Y_p) balra lévő, vízszintes szakaszán vagyunk. Ez árigazodás nélküli, vagy minimális árigazodással járó, szinte tökéletesen rugalmas alkalmazkodást tesz lehetővé a termelők részéről. Így az árszintet akár adottnak is tekinthetjük, s a továbbiakban nyugodtan koncentrálhatunk az ábra felső részére. Válságban az elégtelen kereslet, s nem az infláció jelenti a problémát – igaz volt ez az 1930-as években és a 2008-2009-es válságban, sőt még az azt követő években is.



1. ábra. Kiadási-jövedelmi multiplikátor a keynesi keresztben³⁴

Az ábra felső részén a jól ismert keynesi kereszt diagram látható. A vízszintes tengelyen az adott időszaki GDP (Y) szintjét, a függőlegesen pedig ugyanezen időszak szándékolt összkiadásait, a makrogazdaság összkeresletét (Y^D) mérjük. Az origóból húzott 45 fokos szaggatott félegyenes mutatja azokat a pontokat, amelyekben a gazdaság rövid távú egyensúlyban van, vagyis ahol a szándékolt kiadások megegyeznek a megtermelt GDP-vel, a kereslet egyenlő a kínálattal ($Y^D = Y^S$). A három komponens összegeként adódó

³⁴ FARKAS PÉTER – KOPPÁNY KRISZTIÁN: *Közgazdaságtan. Mikro- és makroökonómiai alapismeretek mindennapi használatra*, 2006, Universitas–Győr Kht., 313-317. o.

Y^D makrokeresleti függvény pozitív meredekségű, hiszen a fogyasztási határhajlandóságnak köszönhetően nagyobb GDP-hez nagyobb háztartási fogyasztás tartozik.

A gazdaság pillanatnyilag az A egyensúlyi pontban van, az aktuális GDP Y^e . Az autópálya-építésre szánt többletpénzek (ΔG) pótlólagos keresletet teremtenek, a keresleti függvényt felfelé tolják (Y^D -be), s ezzel a B pontba mozdulunk el. A vállalatok kielégítik a megnövekedett igényeket, ezáltal növelik a GDP-t, így a C pontba jutunk. A magasabb GDP-hez magasabb fogyasztási kiadás tartozik (D pont). Ha a pótlólagos fogyasztási keresletnek a kielégítése sem ütközik akadályba, akkor ismét nő a termelés és a jövedelem, ami újabb és újabb kiadás-jövedelem növekményt generál. Ezért is hívják kiadási-jövedelmi multiplikációnak a folyamatot, amely egészen addig tart, míg végül el nem jutunk a gazdaság új egyensúlyi állapotába, az E pontba.

Mivel a c fogyasztási határhajlandóság kisebb, mint 1, így könnyű belátni, hogy a kezdeti stimulus által kiváltott újabb és újabb körök végtelen növekedést nem eredményezhetnek, a folyamat végül lecseng. Az 1 egységnyi kormányzati kiadás- és jövedelemnövekmény a fogyasztási keresletet és a GDP-t első körben c egységgel, a másodikban már csak $c \cdot c = c^2$, a harmadikban és a soron következőkben pedig c^3 , c^4 , ... mértékben növeli.

Az ábráról jól látszik, hogy a GDP összességében így is a pozitív külső sokk, vagyis kormányzati kiadásnövekménynek a többszörösével bővül. Hogy milyen a kezdeti ΔG és a teljes ΔY^e GDP-növekmény viszonya? Hányszorosa az utóbbi az előzőnek? Ezt adja meg a multiplikátor, amely nem más, mint az 1, c^2 , c^3 , c^4 ... végtelen mértani sorozat elemeinek az összege, amelyre a középiskolai tanulmányokból jól ismert képlet

alapján $\frac{1}{1-c}$ -t kapunk. Ugyanehhez a megoldáshoz jutunk, ha az $Y = cY + I + G$ egyen-

letet (ahol (1)-ben C helyére cY -t helyettesítettünk) Y -ra megoldjuk. Ha c -t mondjuk 0,6-

nak vesszük, akkor 1 egység állami forrás összességében $\frac{1}{1-0,6} = 2,5$ egységgel növeli

a GDP-t. Ez egyrészt jó a gazdaságnak, másrészt fontos eszköze a mindenkori kormányzati propagandának.

Néha megfeledekezünk arról, hogy a multiplikátor nemcsak pozitív, hanem negatív irányban is működik. Ha 1 egységgel csökken valamilyen autonóm keresleti komponens, akkor a GDP ennek 2,5-szeresével esik vissza!

De legyünk inkább optimisták, s gondolkodjunk pozitív keresleti hatásokban! Ekkor sem árt óvatosan kezelni a gyönyörűnek tűnő, 1-nél, sőt 2-nél is magasabb hatástöbbszörösítő számokat, a valóság ugyanis általában nem ilyen szép! Már az elmélet szintjén is kijózanodhatunk, elég, ha kinyitjuk a gazdaságot. Nyitott gazdaságra az

$$Y = C + I + G + X - M \quad (2)$$

GDP-felhasználási azonosság érvényes, ahol X az exportot, M pedig az importot jelöli. A lakossági, kormányzati és vállalati kiadások (s ebbe most beleérttem a termelőfelhasz-

nálást is) egy része külföldön előállított importtermékekre irányul, s ez csökkenti a hozzáadott értéket. Jelöljük m -mel a GDP-re vonatkoztatott importhányadot! Az országban termelt jövedelemnek m hányadát fordítjuk tehát importra. Ha az

$$Y = cY + I + G + X - mY$$

egyenletet (ahol (2)-ben C helyére cY -t, M helyére pedig mY -t helyettesítettünk) Y -ra rendezzük, akkor az

$$Y^e = \frac{1}{1 - (c - m)} (I + G + X) \quad (3)$$

egyensúlyi megoldást kapjuk, amelyből jól látszik, hogy a multiplikátor $\frac{1}{1 - (c - m)}$ -re

módosul. Mivel a jövedelem egy része importra elszivárog, a „tőba dobott kő hulláma”³⁵ leíró mértani sorozat kvóciense már csak $c - m$. (3)-ból jól látható az is, hogy egyszerű modellünkben nemcsak a kormányzati kiadásoknak, hanem a beruházási kiadásoknak és az exportnak is ugyanaz a multiplikátora.

Ezért most tegyük fel azt, hogy az ország exportja 1 egységgel (mondjuk 1 milliárd Ft-tal) növekszik. Mi lesz ennek a hatása a GDP-re? A háztartások fogyasztási hányadát vegyük továbbra is $c = 0,6$ -nak, az importhányadot pedig $m = 0,82$ -nek! Ezek nagyjából megfelelnek Magyarország 2014-es adatainak. A multiplikátor értéke a korábbi 2,5-ről máris $\frac{1}{1 - (0,6 - 0,82)} = 0,8197$ -re csökken. 1 mrd-os exportbővülés csupán kb. 820

millió Ft-tal növeli Magyarország makrojövedelmét.

Kotosz Balázs tovább „játszik” az egyszerű keynesi alapmodellel. Bevezeti a jövedelemadót (ezt rendszerint a tankönyvek is megteszik), valamint az export közvetlen importtartalmát és a külföldi tulajdonban lévő, exportra termelő nagyvállalatok nyereség-repatriálását. Ezek mind reális kiegészítések Magyarország esetében. Kotosz megmutatja, hogy bizonyos paraméter-konstellációk esetén a multiplikátor akár a 0,1-es értékig is lecsökkenhet.³⁶

Valóban, nemcsak a termékek, hanem a jövedelmek áramlására is nagy figyelmet kell fordítanunk, pláne akkor, ha a modellt térségi elemzésre szeretnénk felhasználni. Ha Győrt, vonzáskörzetét, illetőleg Magyarország és a világ ezeken kívül eső területeit (*ROW, rest of the world*) külön régióként kezeljük, akkor nem tekinthetünk el attól, hogy az adott területen megtermelt és az ott rezidensek által realizált jövedelem óriási különbségeket mutathat. Ugyanígy hatalmas eltérések jelentkehetnek az adott régió rendelkezésre álló jövedelme és az abból fogyasztásra és beruházásra helyben elköltött pénzek között. A GYIK gazdaságának elemzésekor ilyen modellváltozatokkal is kísérleteztünk. Aztán úgy döntöttünk, hogy nem elégséges csupán a hozzáadott érték szintjén vizsgálódnunk. Mélyebbre kell hatolnunk a gazdaság szövetében, figyelembe kell vennünk a

³⁵ Természetesen ez a hasonlat is Bródytól való, BRÓDY: i.m. 402. o.

³⁶ KOTOSZ BALÁZS: Regionális multiplikáció és egy alkalmazása, in *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, 2013/1-2. szám, 39-45. o.

különböző ágazatokat és a köztük lévő kapcsolatokat is. Nézzük, miért is van erre szükség!

2. MULTIPLIKATÍV FOLYAMATOK AZ ÁGAZATI KAPCSOLATOK FIGYELEMBE VÉTELÉVEL

Egy ország vagy egy régió GDP-je nem egy homogén termékhalmoz, sok különféle ágazat sok különféle termékéből tevődik össze. A különböző ágazatok termékei iránt felmerülő pótlólagos keresleteknek pedig nem azonos a multiplikatív hatásuk. Nyilván azoknak magasabb, amelyek nagyobb arányban támaszkodnak helyi beszállítókra, s nagyobb az erőforrás-felhasználásuk hozzáadott érték tartalma. Az elsősorban importra és alacsony hozzáadott értékű összeszerelő munkára épülő ágazatok szorzói szerényebbek. Persze, ha egy ilyen ágazat kibocsátási volumene óriási, akkor még a viszonylag alacsony szorzószámok ellenére is jóval nagyobb lehet az ország gazdasági teljesítményére gyakorolt hatása, mint az egyébként magas multiplikátorral, de kis termelési mennyiséggel rendelkező ágazatoknak. Ezekre a kérdésekre a tanulmány 3. részében még visszatérünk. Ehelyett nézzük meg előbb dióhéjban milyen módszerekkel vizsgálhatók az ágazati kapcsolatok!

Az erre alkalmas technikát input-output analízisnek hívják. Szülőatyja egy orosz származású, de életének nagyobb részében az Egyesült Államokban élő és dolgozó, világhírű Nobel-díjas közgazdász, Wassily Wassilyevich Leontief (1906-1999). Persze a közgazdaságtudományban sosincs (teljesen) új a nap alatt, az input-output modellnek is voltak előfutárai. Első helyen az 1700-as évekbeli francia orvos és fiziokrata közgazdász François Quesnay Tableau économique-jét szokás felemlíteni, amelyben – eredeti szakmájához híven – az emberi keringési rendszer mintájára próbálta meg leírni a gazdaságban lejátszódó cirkulációt. Később Marx is szerkesztett két- és többszektoros újratermelési sémákat, Léon Walras pedig megalkotta az általános egyensúly elméletét, amelyekkel Leontief input-output modellje kapcsolatba, rokonságba hozható.

Mivel a mainstreamből hiányzik, Leontief életrajza kevésbé ismert, mint Keynesé. Hadd szánjak ezért néhány bekezdést annak, hogy Piper³⁷ nyomán néhány fontos epizódot megemlítek a professzor életéből. Közgazdasági tanulmányait Szentpéterváron kezdte, s mivel meglehetősen szabad szájú volt, idejét „hol börtönben, hol az egyetemen” töltötte. Nagy érdeklődéssel figyelte a szovjet népgazdasági mérleg összeállítását, a termelés és az erőforrások elosztásának számszerű megragadására tett első kísérleteket. Doktori értekezését már Németországban írta 1928-29-ben „A gazdaság mint körforgás” (nem véletlen a quesnay-i áthallás) címmel, amelyben lefektette az input-output analízis alapjait. Ezt követően dolgozott Kielben a Világgazdasági Kutatóintézetben és Kínában mint vasúti miniszteri tanácsadó.

1931-ben az Egyesült Államok ma is egyik leghíresebb közgazdasági kutatóintézetéhez, a National Bureau of Economic Research-höz (NBER) került, majd 1932-ben a Harvardra. Amerikában sokáig kétkedéssel fogadták elméletét. Azzal a feltétellel kapott

³⁷ PIPER, N.: *Nagy közgazdászok az ókortól napjainkig. A nagy elődök élete és műve*, 1997, Kosuth Kiadó, 166-169. o.

pénzt a kutatásaihoz, ha rendszeresen beszámol kudarcairól. Munkáját azonban nem árnyékolják kudarcok, épp ellenkezőleg, sikerek koronázták. 1941-re már a módszer gyakorlati hasznát is igazolni tudta „Structure of the American Economy, 1919-1929” című könyvével, melyben az amerikai gazdaságot 42 ágazatra osztotta, s az ágazatok mind-egyikét egyszer egy sorban és egyszer egy oszlopban szerepeltette.

1946-ban közgazdaságtan professzor lett, 1949-ben pedig már 500 szektoros modelljének számításait futtatta a Mark II számítógépen. A ma relatíve egyszerűnek tekinthető matematikai apparátus ezekben az időkben még rendkívül komoly számítási feladatot jelentett. Ez a gyakorlati alkalmazást korlátozó tényező a számítógép megjelenésével, elterjedésével és fejlődésével az 1950-es, 1960-as évektől kezdve fokozatosan elhárult. Ma akár Excelben is pillanatok alatt elvégezhetőek azok az invertálási műveletek, amelyek a hőskorban még több órás végrehajtási időket igényeltek.

Kritikusai elsősorban azzal érveltek, hogy az input-output modellt csak egy apró lépés választja el a tervgazdaságtól. Ennek ellenére mégis az első között, az eddig díjazott 75 társa közül hetedikként vehette át módszeréért a legrangosabb tudományos kitüntetést, a Nobel-díjat 1973-ban. Óriási hatással volt a közgazdaságtudomány fejlődésére. Tanítványai közül hárman – Samuelson, Solow és Smith – ugyancsak Nobel-díjasok lettek (Samuelson ráadásul még a mestere előtt). A Bródyhoz hasonlóan utánozhatatlan stílusú Augusztinovics szerint – akinek hivatkozott „Miről szól az input-output modell?” című rövid írását azonnali elolvasásra ajánlom e tanulmányhoz kapcsolódóan – „Az input-output lényege sohasem avul el. Beépült a közös tudás tárházába, amelyet a valóság iránt érdeklődő közgazdászok jövőbeni nemzedékei mind örökölnék majd.”³⁸

Az input-output táblázat felépítését és a modell működését kizárólag verbálisan nagyon nehéz érthetően bemutatni. Vegyünk ezért ismét egy számpéldát! Az 1. táblázat egy fiktív gazdaság háromszektoros input-output tábláját vagy – ahogy a hazai szóhasználatban inkább elterjedt – ágazati kapcsolatok mérlegét tartalmazza. Láthatjuk, hogy jóval több számmal kell dolgoznunk, mint a keynesi modellben, pedig példánkban csupán a három fő gazdasági ág szerepel. Az az ágazati bontás, amellyel az országos ÁKM-ek összeállításakor a statisztikai hivatalok dolgoznak, ennél jóval mélyebb. A KSH által publikált 64 ágazatos tábla nyomtatásban legalább egy asztallapnak megfelelő méretű, A2-es vagy A1-es papíron lenne csak kezelhető – bár bevallom, kinyomtatni még egyszer sem próbáltam. A táblázatkezelő munkalapján könnyen elfér, de ott is csak több képernyőn.

Az input-output táblázat két irányban is olvasható. Soronként azt mutatja, hogy az adott ágazat kibocsátását milyen értékben használják fel az ország más ágazatai, illetve a végső fogyasztók és beruházók. Példánkban a mezőgazdasági vállalatok 2 100 mrd Ft-os kibocsátásából 462 mrd Ft kerül más mezőgazdasági vállalkozásokhoz, 530 mrd az iparba, 265 a szolgáltató szektorhoz és 843 mrd végső felhasználásra (háztartásokhoz, államhoz, beruházó vállalatokhoz vagy exportra).

³⁸ AUGUSZTINOVICS MÁRIA: Miről szól az input-output modell?, in *Közgazdasági Szemle*, 1996/április, 315-320. o.

Adatok mrd Ft-ban	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatás	Végső felhasználás (y)	Bruttó kibocsátás (x)
Mezőgazdaság	462	530	265	843	2 100
Ipar	315	3 710	1 855	20 620	26 500
Szolgáltatás	231	2 650	6 095	17 524	26 500
Import	273	12 720	3 445	8 500	24 938
Munkajövedelmek	420	3 180	9 275		
Tőkejövedelmek	399	3 710	5 565		
Bruttó kibocsátás	2 100	26 500	26 500		
Foglalkoztatottak száma (ezer fő)	288	1 170	2 543		
Üvegházhatású gáz kibocsátás (ezer tonna)	7 510	37 940	10 270		

	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatás
Mezőgazdaság	0,22	0,02	0,01
Ipar	0,15	0,14	0,07
Szolgáltatás	0,11	0,10	0,23
Import	0,13	0,48	0,13
Munkajövedelmek	0,20	0,12	0,35
Tőkejövedelmek	0,19	0,14	0,21
Bruttó kibocsátás	1,00	1,00	1,00

1. táblázat. Input-output tábla és közvetlen ráfordítási együtthatók

Oszlopok szerint a vizsgált ágazat kibocsátásának forrásait, az adott összértékű termeléshez felhasznált inputok értékét láthatjuk. A 2 100 mrd Ft-os mezőgazdasági kibocsátáshoz 462 mrd Ft-nyi (ezt a számot már ismerjük) mezőgazdasági, 315 mrd ipari és 231 mrd szolgáltatói beszállításra van szükség. 273 egységnyi termelőfelhasználás importból származik, a munkaerő- és a tőketulajdonosok jövedelme (leegyszerűsítve a bérek és a vállalati profit) pedig rendre 420 és 399 mrd. Ez utóbbi kettő adja az ágazat hozzáadott értékét. A halványoszürkékkel jelölt peremek input és output oldalról értelemszerűen meg kell, hogy egyezzenek: az oszlopok szerint előállított összérték a sorok szerint mind felhasználásra kerül.

Az input-output táblázat bal felső négyzetes mátrixát, ami esetünkben a három ágazatból adódóan 3x3-as, belső négyzetnek hívják. Ettől jobbra a végső felhasználás elemeit tartalmazó, jelenleg csupán egyetlen oszlopból álló rész az oldalszárny. A tábla importot és hozzáadott érték elemeket magukba foglaló sorai pedig az alsó szárnyat adják.

Az alsó szárny alatt a táblázatot kiegészítettem még két sorral, az ágazati munkaerő-felhasználás és az üvegházhatású gázok kibocsátásának adataival.³⁹ Ezek nem feltétlenül szükségesek kellékei az ÁKM-nek, bár kétségtávol hasznosak, mivel segítségükkel – amint a későbbiekben látni fogjuk – a foglalkoztatásra és a légszennyezésre vonatkozó multiplikatív hatások is számszerűsíthetők.

³⁹ A szén-dioxid-kibocsátás makrogazdasági mutatószámokban történő figyelembe vételéről lásd e kötet egyik korábbi írását: SZIGETI CECÍLIA: Az alternatív közgazdaságtan makrogazdasági indexei, in KÁLMÁN JÁNOS: *Makroökonómiai és makropénzügyi alapok*, 2016, Gondolat Kiadó.

Az ÁKM alatt (az 1. táblázat második altáblájában) az úgynevezett közvetlen ráfordítási vagy technikai együttthatókat adtam meg. Ezek azt mutatják, hogy egységnyi ágazati bruttó kibocsátáshoz hány egység beszállításra van szükség az egyes hazai ágazatokból és külföldről, illetve milyen arányban részesednek a termelési értékből az egyes jövedelemtulajdonosok. A mezőgazdaságban például 1 egységnyi termeléshez átlagosan $315 / 2100 = 0,15$ egység ipari beszállításra van szükség. Az ipar importhányada $12720 / 26500 = 0,48$, a szolgáltató szektorban pedig $9275 / 26500 = 0,35$ a munkajövedelmek részesedése a termelési összértékből. A belső négyzethez tartozó technikai együttthatókat szürkével emeltem ki, ezek különösen fontosak lesznek a következő alfejezetben. A beszállítói kapcsolatokon keresztüli multiplikáció ezek segítségével szám-szerűsíthető.

2.1. BESZÁLLÍTÓI KAPCSOLATOKON KERESZTÜLI MULTIPLIKÁCIÓ

Vegyük észre, hogy a belső négyzetben található termelőfelhasználás teljességgel hiányzott korábbi keynesi modelljeinkből! Azokban csupán a végső felhasználás és a hozzáadott érték szintjén vizsgáltunk.

A GDP-azonosságoknak persze az ÁKM-ben is teljesülniük kell! S teljesülnek is, ellenőrizzük csak le! A GDP jövedelmi oldalról a munka- és tőkejövedelmek összege:

$$420 + 399 + 3180 + 3710 + 9275 + 5565 = 22549.$$

A (2) kiadási alapegyenlet szerint most ugyan nem látjuk külön a háztartási és állami fogyasztást, a beruházásokat és az exportot, de ágazati bontásban ismerjük ezek összegét. Ha az összes végső felhasználásból kivonjuk az importot, ugyanazt a GDP értéket kapjuk, mint előbb:

$$843 + 20620 + 17524 + 8500 - 24938 = 22549.$$

Nézzük meg ezek után, hogy az ágazati bontás és a beszállítói kapcsolatok figyelembe vétele, hogyan módosítja a tovagyrúzó hatások számbavételét! Tételizzük fel, hogy az ipari végtermékek iránt 1 egységgel megnő a kereslet! Ezt a 2. ábra jobb felső részében látható szürke oszlopvektor második sorában szereplő 1-es jelzi. Az oszlopvektor első eleme a mezőgazdaság, a harmadik pedig a szolgáltatások iránti végső kereslet változást mutatja. Ezekben az ágazatokban most nem módosul a kereslet.

A végső felhasználásban jelentkező változások Δy -nal jelzett szürke oszlopvektorból kiinduló, balra lefelé mutató nyíl mutatja a műveletvégzés „irányát”! A Δy vektort és mellette balra lent elhelyezkedő technikai együttthatómátrixot össze kell szoroznunk: a mátrix első sorában szereplő első elemet az oszlopvektor első elemével, az első sor második elemét a vektor második elemével, a sor harmadik elemét pedig a vektor harmadik elemével. Aztán a kapott szorzatokat össze kell adnunk. Így adódnak a félkövér 0,02, 0,14, 0,10, 0,48, 0,12 és 0,14 számértékek, amelyek mellett jobbra a Mezőgazdaság, Ipar, Szolgáltatás, Import, Munkajövedelmek és Tőkejövedelmek feliratok olvashatók. A számok a következőket jelentik: egy átlagos ipari vállalat végső kibocsátásának 1 egységgel való növekedése (mondjuk exportjának 1 mrd-os bővülése) 0,02 egységgel növeli meg a hazai mezőgazdaságból, 0,14 egységgel a hazai iparból és 0,1-del a hazai

szolgáltató szektorból az iparba történő beszállításokat. Az import beszállítások 0,48 egységgel növekednek (az ipari termelésnek nagy az importhányada). A vállalatok munkavállalói és tulajdonosai 0,12, illetve 0,14 egység többletjövedelmet realizálnak az exportértékesítés felfutásából. Vegyük észre, hogy a kapott eredmények azonosak a ráfordítási együttható mátrix középső oszlopával!

1. kör

$\Delta y =$

0

1

0

0,22

0,02

0,01

0,02

Mezőgazdaság

0,15

0,14

0,07

0,14

Ipar

0,11

0,10

0,23

0,10

Szolgáltatás

0,13

0,48

0,13

0,48

Import

0,20

0,12

0,35

0,12

Munkajövedelmek

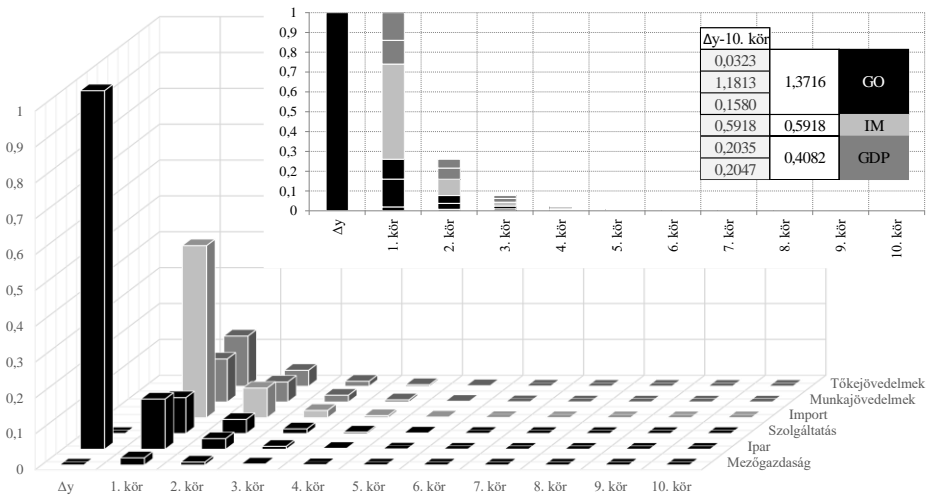
0,19

0,14

0,21

0,14

Tőkejövedelmek



2. ábra. Multiplikáció a termelőfelhasználáson keresztül

De ezek még csak az első körös hatások voltak! A 0,02, 0,14 és 0,10 egységnyi beszállítás-igény további kibocsátás-növekedést generál a gazdaságban, s most már nemcsak az iparban, hanem mindhárom gazdasági ágban. Képzeljük az előbbi három számot a Δy oszlopvektor helyére, s most ezekkel végezzük el a mátrixszorzást! Ennek eredménye a 2. ábra jobb felső, széles táblázatában látható: a 2. körben a mezőgazdasági termelés 0,0082-del, az ipari 0,0296-del, a szolgáltatások pedig 0,0392-del bővülnek. A táblázat további oszlopai mutatják, hogy a 3., 4., ..., 9. és 10. körökben mekkora kibocsátás-növekménnyel számolhatunk a beszállítói kapcsolatokon keresztül tovagyűrűző hatások következtében.

A modellben ez a folyamat a végtelenségig folytatódik, ugyanakkor már a 9. és 10. körnél is látszik, hogy az értékek olyan alacsonyak, hogy gyakorlatilag nullának tekinthetők. Nem tévedünk tehát nagyot, hogyha azt mondjuk, hogy a hatásmechanizmust kiváltó kezdeti 1 egységnyi és a táblázat első három sorában látható, 1-10. körben bekövetkező termelésnövekmények összegét a bruttó kibocsátás (*GO*, *Gross Output*) multiplikátorának tekintjük: 1 egységnyi ipari végső kereslet növekedés összességében 1,3716-

tal növeli meg az ország össztermelését. Hasonló módon, az import és a jövedelem sorok összegzésével kapjuk az import és a GDP multiplikátort, melyek szerint az import 0,5918, a GDP pedig 0,4082 egységgel növekszik a végső kibocsátás egységnyi növekedése következtében. Az egyes körökben jelentkező GO, import és GDP-növekmények a középső; a részletes, gazdasági ágankénti és jövedelemtípusonkénti hatásmechanizmus pedig az alsó oszlopdiaagramon követhetők nyomon még áttekinthetőbb, grafikus formában. Jól látható, ahogy az iparban – igazodva a végső kereslethez – 1 egységgel megugrik a kibocsátás. Ennek nyomán az 1. körben a legjelentősebb változás az importban következik be: 0,48-del megugrik az import. Ennél jóval kisebb mértékben emelkednek a hazai beszállítások és a jövedelmek is. A 2-4. körben még szemmel is jól láthatók a változások, az 5. körtől azonban már csak a táblázatban követhetjük nyomon az egyre és egyre kisebb értékeket.

A multiplikátorok 2. táblázatban szereplő, teljesen pontos értékeit egy mátrixegyenlet megoldásával, az úgynevezett Leontief-inverz előállításával (ez az, ami ma már a legkisebb számítógépen is egy pillanat alatt megvan, a hőskorban azonban sokszor fél napokat kellett várni az eredményre), majd arra épülő további mátrixműveletek segítségével kaphatjuk meg. A táblázat ipar oszlopának első három (GO, import és GDP) sorában látható számokat előbb már meghatároztuk. Az első oszlop a mezőgazdasági termékek, az utolsó pedig a szolgáltatások iránti végső kereslet növekedés közvetlen és közvetett hatásait mutatja. A legnagyobb termelésbővítő hatása a mezőgazdasági keresletnövekedésnek, a legnagyobb GDP-növelő hatása pedig a szolgáltató szektornak van.

	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatás
GO	1,7498	1,3716	1,4461
Import	0,3124	0,5918	0,2267
GDP	0,6876	0,4082	0,7733
Háztartási jövedelem	0,3629	0,2035	0,4778
Foglalkoztatás (efő/mrd Ft)	0,2085	0,0718	0,1339
Légszennyezés (etonna/mrd Ft)	5,0483	1,8681	0,7387

2. táblázat. 1-es típusú végső keresleti multiplikátorok

A háztartási jövedelem, a foglalkoztatás és a légszennyezés sorok értelemszerűen a munkavállalói jövedelmekre, a foglalkoztatásra és a légszennyezésre vonatkozó szorzókat mutatják. A munkajövedelmi multiplikátor a szolgáltatásoknál, a foglalkoztatási és a szennyezőanyag-kibocsátási pedig a mezőgazdaságban a legmagasabb. A szolgáltatásoknál jelentkező 1 mrd Ft-nyi végső kibocsátás-növekedés a teljes gazdaságban (tehát a más ágakban jelentkező hatásokat is figyelembe véve) összesen 477,8 millió Ft-tal emeli a munkabéreket. 1 mrd Ft-os mezőgazdasági végső kereslet 208-209 fő számára generál munkahelyeket, s körülbelül 5 ezer tonna üvegházhatású gáz kibocsátásával jár – megint csak figyelembe véve a gazdaság összes ágazatában bekövetkező tovagyűrűző hatásokat.

2.2. BESZÁLLÍTÓI KAPCSOLATOKON ÉS AZ INDUKÁLT FOGYASZTÁSI KERESLETEN KERESZTÜLI MULTIPLIKÁCIÓ

Megértjük, ha Olvasónknak ezek után még mindig hiányérzete van. Lementünk ugyan ágazati szintre, megvizsgáltuk a beszállítói kapcsolatokon keresztül lejátszódó mechanizmusokat, az azonban, amelyről a keynesi multiplikátor modell tárgyalásakor szó volt, ti. hogy a többletjövedelmek többlet végső kiadásokat generálnak, a fenti modellből teljesen kimaradt. Legalábbis egyelőre!

Ha teljesen precízek szeretnénk lenni, akkor a jövedelemáramlást az itt következőnél sokkal pontosabban nyomon kéne követnünk. Meg kellene vizsgálnunk, hogy az egyes ágazatok munka- és tőkejövedelmei milyen háztartásokhoz kerülnek. A lakosságot több különböző rétegre, különféle háztartástípusokra bonthatnánk. Megkülönböztethetnénk ezek megtakarítási és fogyasztási sajátosságait. Figyelembe vehetnénk azt is, hogy a keletkező jövedelem területileg hogyan áramlik szét az országban, s mekkora hányad marad az országon belül. A tőkejövedelmeknél nyilván az is felmerül, hogy kifizetésre kerülnek-e egyáltalán, vagy a tulajdonosok inkább úgy döntenek, hogy a nyereséget részben vagy egészben visszaforgatják a vállalkozásaikba, s ebből mindenféle fejlesztéseket, beruházásokat valósítanak meg. Vizsgálhatnánk, hogy a jövedelmeknek mekkora hányada kerül adók és járulékok formájában az államhoz, s aztán az állam ebből milyen termékeket és szolgáltatásokat vásárol. Ha az input-output modellt gondosan kiegészíténénk az előzőekkel, akkor a termelés és a jövedelemáramlások teljes gazdaságot átfogó, zárt rendszerét kapnánk, amelyet társadalmi elszámolási mátrixnak (*SAM*, *Social Accounting Matrix*) nevezünk.

Mi most egy egyszerűbb megoldást választunk. Úgy ahogyan a keynesi multiplikátor modellben, most is kizárólag a háztartási jövedelmeken és fogyasztási keresleten keresztül megvalósuló hatásmechanizmusra koncentrálnunk. A tőkejövedelmek kifizetése/visszaforgatása, az ezekből megvalósuló költekezés ennél jóval bizonytalanabb. Hasonló a helyzet a költségvetési politika változatásaival. A háztartások fogyasztási kereslete az egyik legstabilabb magatartást követő eleme gazdaságnak.

A 3. táblázatban feltüntettük, hogy a végső felhasználásból mekkora részt tesz ki az egyes ágazatok termékei iránti háztartási kereslet. A háztartások ezeket a fogyasztási kiadásokat munkajövedelmeikből valósítják meg. Most semmiféle különbséget nem teszünk háztartás és háztartás között, homogén lakossági szektort feltételezünk, amely a $420 + 3180 + 9275 = 12875$ egységnyi munkajövedelmét teljes egészében elkölti fogyasztásra, mégpedig 300-at hazai mezőgazdasági termékekre, 2000-et iparcikkekre, 7000-et szolgáltatásokra, 3575-öt pedig importra, tőkejövedelmeit pedig teljes egészében megtakarítja.

A 3. táblázat alsó részében a Háztartások oszlopban látható 0,02, 0,16 és 0,54 számok a 300, 2000 és 7000 ágazati fogyasztás 12875-höz viszonyított arányai. Munkajövedelmének ekkora hányadait költi a háztartási szektor az egyes ágazatok termékeire. A belső négyzet technikai együtthatóinak mátrixa nemcsak egy új, Háztartások oszloppal, hanem egy Háztartások sorral is bővült. Az ebben látható számok ismerősek korábbiakról. Ezzel a változtatással kiterjesztjük az ágazati multiplikátor mechanizmust a háztartási jövedelmekre és a fogyasztási keresletre is. Endogenizáljuk a háztartási szektort.

Hadd tegyek említést még egy kiegészítésről! Az üvegházhatású gázok kibocsátása sorba a háztartások oszlopába is írtam egy értéket. Bizony, a háztartási szektor fogyasztási tevékenysége is jár károsanyag-kibocsátással, méghozzá nem is kicsivel. Ha csak a leghétköznapiabb példát vesszük: nemcsak a kőolaj-feldolgozás során jutnak légszennyező anyagok a levegőbe, hanem akkor is, amikor az üzemanyagot autóinkkal elpöfögtetjük. A későbbi számítások során ezt is figyelembe vesszük majd.

Adatok mrd Ft-ban	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatás	Végso felhasználás (y)	ebből háztartások végso fogyasztása	Bruttó kibocsátás (x)
Mezőgazdaság	462	530	265	843	300	2 100
Ipar	315	3 710	1 855	20 620	2 000	26 500
Szolgáltatás	231	2 650	6 095	17 524	7 000	26 500
Import	273	12 720	3 445	8 500	3 575	24 938
Munkajövedelmek	420	3 180	9 275	<div></div>		
Tőkejövedelmek	399	3 710	5 565			
Bruttó kibocsátás	2 100	26 500	26 500			
Foglalkoztatottak száma (ezer fő)	288	1 170	2 543			
Üvegházhatású gáz kibocsátás (ezer tonna)	7 510	37 940	10 270			

	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatás	Háztartások
Mezőgazdaság	0,22	0,02	0,01	0,02
Ipar	0,15	0,14	0,07	0,16
Szolgáltatás	0,11	0,10	0,23	0,54
Háztartások	0,20	0,12	0,35	0,00

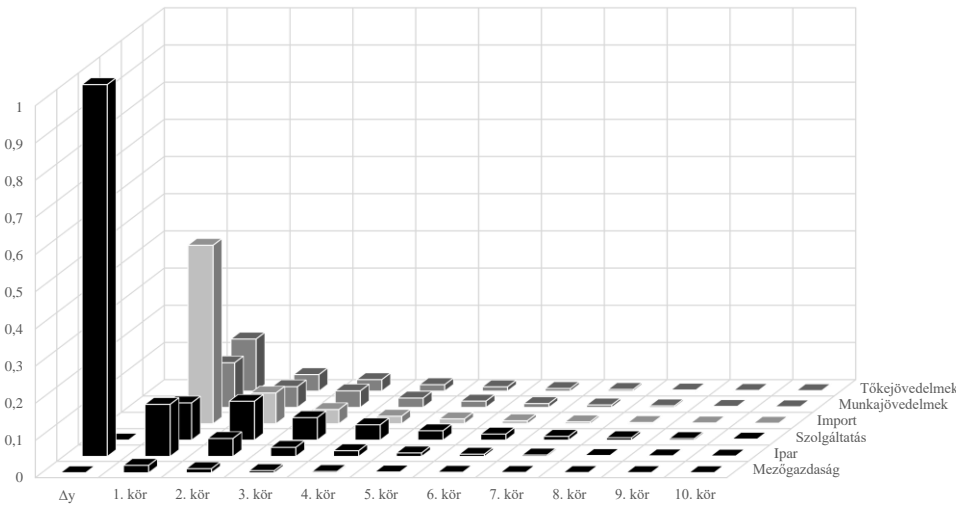
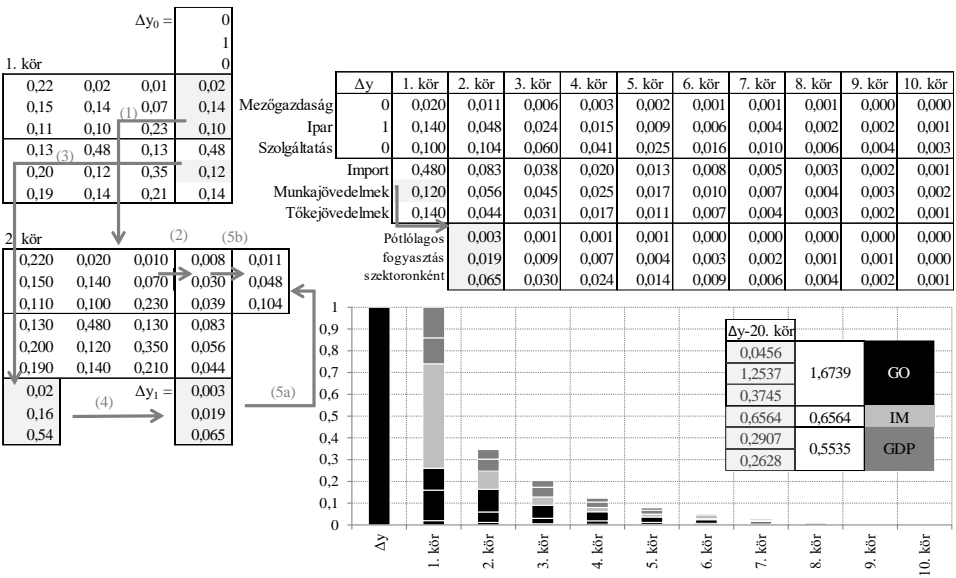
3. táblázat. Háztartási szektorral bővített modell

A multiplikátorok meghatározása megint a négyzetes, immáron a háztartásokat is tartalmazó technológiai koefficiens mátrix invertálásán alapul. Ehelyett azonban nézzük meg, hogy a korábban alkalmazott lépésről-lépésre történő levezetéssel hogyan számíthatjuk ki a bővített modell multiplikátorait. Ez a módszer egyébként sokkal jobban megvilágítja a modell működését, mint a mechanikusan elvégzett mátrixműveletek. Nem árt néha, ha egy percre megállunk, s kicsit alaposabban, részletesebben megnézzük, mi is áll a dolgok hátterében. Lehet, hogy mindig így kéne tenni?

A 3. táblázat bal felső részében látható, kiinduló 0, 1, 0 elemekből álló oszlopvektort már ismerjük. Ez adja meg a kezdeti sokkhatást, amely legyen továbbra is az iparban jelentkező 1 egységnyi exportbővülés. Az 1. körben még nem változik semmi a korábbi példához képest: 0,02-dal nő a mezőgazdasági beszállítás-igény, 0,14-dal az ipari és 0,1-dal a szolgáltatási. Az import 0,48-dal, a munkajövedelmek 0,12-dal, a tőkejövedelmek pedig 0,14-dal emelkednek.

A 2. körben már két szálon gyűrűznek tovább a hatások. Először is a 0,02, 0,14 és 0,10 egységnyi többlettermelés újabb beszállításokat generál. Ha elvégezzük a mátrix-szorzást az (1) nyíl szerint, akkor 0,008, 0,030 és 0,039 termelőfelhasználáson keresztüli ágazati kibocsátás-növekedéseket kapunk a 2. körben (lásd a (2) nyilat). Ezzel azonban még nem vagyunk készen! Az 1. körben létrejött 0,12 egységnyi munkajövedelem-többlet a korábban bemutatott 0,02, 0,16 és 0,54 arányok (3) szerint 0,003, 0,019 és 0,065 egység (4) végso fogyasztási keresletet generál az egyes ágazatokban, amelyek hozzáadódnak (5a) a beszállítói kapcsolatokon keresztül generálódott pótlólagos keresletekhez

(5b). A 2. körben így összesen 0,011, 0,048 és 0,104 egységgel növekszik az egyes ágazatok kibocsátása.



3. ábra. Multiplikáció a termelőfelhasználáson és az indukált fogyasztási keresleten keresztül

Az ezután következő körök eredményei nyomon követhetők a jobb oldali, lapos táblázatban. A munkajövedelmek és a fogyasztás által generált pótlólagos ágazati keresleteket külön feltüntettük a táblázat alsó három sorában. Mind a táblázat, mind pedig az alatta lévő oszlopdiagramok alapján jó látható, hogy a hatásmechanizmus a szélesebb multiplikációs bázis miatt jóval lassabban cseng le, mint korábban. 1 mrd Ft-nyi ipari exportbővülés most nagyjából 1,6739 mrd értékben növeli a bruttó hazai össztermelést,

656 millió Ft-tal az importot és 553 millióval az ország GDP-jét. A táblázatban és az ábrákon a 11-20. körökhöz tartozó oszlopokat ugyan nem tüntettük fel, de a pontosabb eredmények érdekében a multiplikátorok meghatározásakor ezeket is figyelembe vettük.

Egészen pontos szorzószámokat természetesen most is mátrixműveletekkel kapunk. A 4. táblázatban láthatjuk az indukált háztartási fogyasztás figyelembevételével adódó, úgynevezett 2-es típusú multiplikátorokat. A 2. táblázatban közölt 1-es típusú multiplikátorok csak a közvetlen és közvetett hatásokat ragadták meg, a mostaniak már az indukált effektusokat is, ez a különbség a két típus között. Újdonság továbbá, hogy a 4. táblázat végső keresleti és direkt szorzókat is közöl.

Eddig végső keresleti multiplikátorokkal foglalkoztunk csak. Ha nő az ipari export, akkor ennek 1,674-szeresével, ha nő a mezőgazdasági termékek iránti kereslet, akkor annak 2,2889-szeresével növekszik az összgazdasági kibocsátás. Ezek végső keresleti multiplikátorok. Az import esetében most is iparnál, a GDP és a háztartási jövedelem esetében pedig ismét a szolgáltatásoknál a legmagasabb az érték. A foglalkoztatási és légszennyezési multiplikátoroknál sem változott az ágazatok sorrendje, az értékek persze magasabbak lettek az indukált fogyasztás figyelembe vétele miatt.

Az importhoz és az üvegházhatású gázkibocsátáshoz két sor is tartozik. A „teljes import” és a „légszennyezés háztartási fogyasztásnövekménnyel” elnevezésű sorokban vettük figyelembe azt, hogy az import és az üvegházi gázok emissziója nemcsak az ágazati kibocsátások, hanem a fogyasztás változtatása miatt is módosul.

		Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatás
Végső keresleti multiplikátorok	GO	2,2889	1,6740	2,1558
	Import (ágazati)	0,4277	0,6564	0,3785
	GDP	0,9467	0,5535	1,1144
	Háztartási jövedelem	0,5183	0,2907	0,6823
	Teljes import (fogyasztás importtartalmával)	0,5717	0,7371	0,5679
	Foglalkoztatás (efő/mrd Ft)	0,2545	0,0976	0,1944
	Légszennyezés (etonna/mrd Ft)	5,4678	2,1034	1,2910
	Légszennyezés háztartási fogyasztásnövekménnyel (etonna/mrd Ft)	6,2577	2,5463	2,3308
Direkt multiplikátorok	Háztartási jövedelem egy Ft háztartási jövedelemnövekmény közvetlen és közvetett hatása az egyes ágazatok és a teljes gazdaság háztartási jövedelmeire	2,5917	2,4224	1,9496
	Foglalkoztatás egy új foglalkoztatott közvetlen és közvetett igényei saját és más ágazatokban dolgozó létszámmal szemben	1,8559	2,2097	2,0262

4. táblázat. 2-es típusú végső keresleti és direkt multiplikátorok

A direkt multiplikátorok nem a végső kereslet, hanem valamely más ágazati kategória megváltozásának várható hatását mutatják ugyanezen változó teljes gazdaságra vonatkozó aggregált értékére. Ha például a mezőgazdaságban 1 egységgel nő a munkavállalói jövedelem (az azért hozzátartozik, hogy ekkor is valamilyen végső keresletnövekedést tételezünk fel ennek háttérében, csak most nem annak mértékéből indulunk ki), akkor az a tovagyrűző hatásokon keresztül 2,5917 egységi munkajövedelem növekedést generál

minden ágazatot figyelembe véve a gazdaság egészében. Az alkalmazotti létszám bővítése az iparban jár a legnagyobb multiplikatív hatással: 1 fő felvétele átlagosan 2,2097 fővel növeli az összgazdasági foglalkoztatottságot.

3. GYÓRIO, SZECONOMY, FIEK

A makrogazdasági összefüggések feltárása, számszerű leírása nemcsak nemzeti, hanem regionális szinten is nagy jelentőséggel bír. A régió össztermelése, területi-ágazati szintre lebontott kibocsátása, jövedelmei, végső felhasználása és hozzáadott értéke kulcsfontosságú elemei a helyi fejlődésnek, gazdasági növekedésnek. Egy ezek kapcsolatrendszerét és várható alakulását leíró, regionális gazdasági előrejelzésre és tervezésre alkalmas makromodell nélkülözhetetlen eszköze a térségi fejlesztési irányok megvalósításának, a részletek kidolgozásának, a várható hatások, változások számszerűsítésének.

Milyen tovaggyűrűző hatásai lehetnek a térségben megvalósuló vállalati fejlesztéseknek, állami beruházásoknak, az itt hasznosuló helyi, központi kormányzati vagy uniós forrásoknak, új gazdasági szereplők megjelenésének vagy meglévők megszűnésének? Hogyan hat a helyi gazdaságra az exportlehetőségek bővülése vagy szűkülése, a kivitel összetételének átalakulása, a végső fogyasztás szintjének vagy szerkezetének, a fogyasztás vagy a termelés importigényének, régióon kívülről történő beszállítás-igényének a változása, a külföldi szállítók helyi vállalatokkal történő kiváltása? Milyen hatással jár a technológiai átalakulás, a beszállítói kapcsolatok emiatti módosulása? Pozitív nettó eredménnyel jár-e a helyi önkormányzat és a helyi gazdaság szempontjából bizonyos adókedvezmények vagy más gazdaságpolitikai ösztönzők alkalmazása? Ilyen és ezekhez hasonló kérdésekre kaphatunk választ egy megfelelően felépített regionális makromodell segítségével.

Az alkalmazási lehetőségek szerteágazóak, s ennek megfelelően széles körű a potenciális felhasználók tábora is. A modellel végzett számítások kiválóan hasznosíthatók hatástanulmányok készítésekor, s nemcsak a regionális kormányzati, hanem a magánszektor döntéseinek előkészítését is támogatják. A gazdaságsszervező erő számszerű kimutatása segíthet vállalkozások, non-profit szervezetek vagy akár a fogyasztók alkupozíciójának helyes megítélésében és érvényesítésében.

A tanulmány 1. és 2. részében bemutatott modellek tehát kiválóan alkalmazhatók regionális szinten is. Az erre vonatkozó első próbálkozásaink a Széchenyi István Egyetemen 2012 és 2014 között megvalósult, korábban már említett „A Győri Járműipari Körzet (GYIK), mint a térségi fejlesztés új iránya és eszköze” elnevezésű projekt keretében történtek meg, amelyben regionalisták, szociológusok, történészek, közgazdászok

és más határterületekről érkező több, mint 200 kutató végzett „mélyfúrást” a térség társadalmában és gazdaságában. Ennek a munkának az egyik eredménye volt, hogy lefektettük a GyőRIO modell alapjait.^{40, 41}

3.1. A GYŐRIO-SAM MODELL

A GyőRIO Győr és vonzáskörzetének regionális input-output modellje. Felépítése meg egyezik az 1. és 3. táblázatokban látható ÁKM-ekével, csak azoknál részletesebb mind ágazati, mind pedig területi bontásban. A GyőRIO sémáját mutatja az 5. táblázat.

Jól látszik, hogy a belső négyzet és a végső felhasználás komponensei területileg felosztásra kerültek. A belső négyzet négy nagy szegmense mutatja a győri ágazatok győri ágazatokhoz, a győri ágazatok vonzáskörzetbeli ágazatokhoz, a vonzáskörzetbeli ágazatok győri ágazatokhoz és a vonzáskörzetbeli ágazatok vonzáskörzetbeli ágazatokhoz történő beszállításait. Az oldalszárnny hasonló négyes felosztást követ.

Az, hogy az 5. táblázat teljesen üres, nem jelenti azt, hogy nem végeztünk számításokat a cellák adatokkal való feltöltésére. A 2013-2014-ben végrehajtott első kalibrációs kísérleteket⁴² többszöri újraszámolások követték, a jelenlegi legfejlettebb változat egy húszszektoros modell. Ennek bemutatása jócskán meghaladja ennek az írásnak a kereteit. A GyőRIO20 modellről szóló tanulmány összeállítása folyamatban van, az érdeklődő Olvasók hamarosan betekintést nyerhetnek az eredményekbe.

Az elméleti keretet kiegészítettük a regionális jövedelemáramlások elszámolására alkalmas blokkal, így adottak a modell társadalmi elszámolási mátrixszá (SAM) való bővítésének lehetőségei is. A SAM-kalibrációk szociológusaink közreműködésével jövőbeli kutatások tárgyát képezik.

A GYIK projektben a győri agglomeráció határait a szociológus kollégák a város munkaerő-piaci vonzáskörzetnek megfelelően, az 5. ábrán látható módon határolták le. A vizsgált térség 85 Győr-Moson-Sopron, 7 Veszprém és 2 Komárom-Esztergom megyei települést foglal magába, területe nagyjából fele Győr-Moson-Sopron megyének. Ezt a területi egységet a gazdaság- és társadalomstatisztika nem ismeri, erre vonatkozóan nem közöl adatokat. Így nemhogy kész adatbázis, de még viszonylag gyorsan összerendezhető alapadatok sem álltak rendelkezésünkre. A szükséges információkat „morzsáknaként” szedtük össze: ahol lehetséges volt, ott települési szintről elindulva, ahol nem, ott a megyei adatokból becsülve próbáltunk meg előrébb jutni. Aprólékos adatgyűjtési és -tisztítási munkával előállítottunk egy olyan adatbázist, amely a kiinduló számítások, becslések elvégzésére elégséges volt.

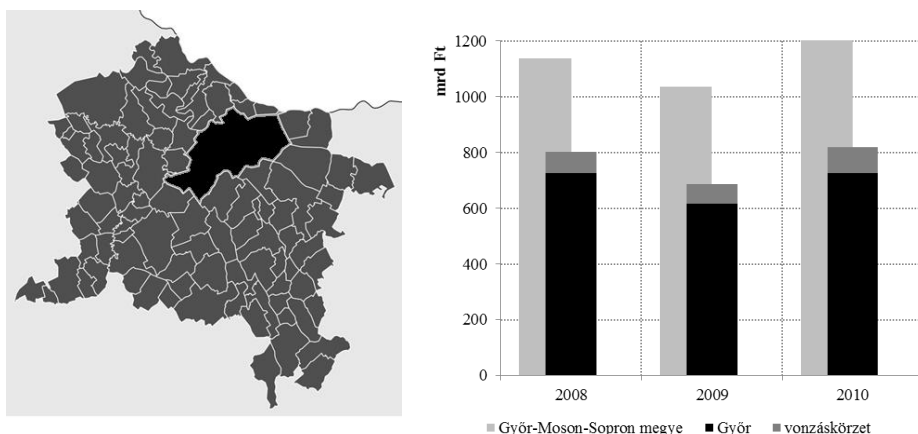
⁴⁰ KOPPÁNY KRISZTIÁN – KOVÁCS NORBERT – SZABÓ DÁNIEL RÓBERT: Város és vonzáskörzete: gazdasági kapcsolatrendszer és növekedés. Vázlat a győri járműipari körzet regionális makro-modelljének kidolgozásához, in: *Tér és Társadalom*, 2014/2. szám, 128-158. o.

⁴¹ KOPPÁNY KRISZTIÁN: First Drafts for the Regional Macroeconomic Model of Győr and its Agglomeration, in KARLOVITZ JÁNOS TIBOR (szerk.): *Some Current Issues in Economics*, 2015, Komárom: International Research Institute, 319-334. o.

⁴² KOPPÁNY KRISZTIÁN: First Calibrations of the Multiregional Input-Output Table of Győr and its agglomeration, in RADEK KRATOCHVÍL – JIŘÍ VOPAVA – VLADIMÍR DOUDA (szerk.): *Proceedings of The 4th MAC 2015*, 2015, Prague, Csehország, 2015.02.20-2015.02.21.

Output		Input		Felhasználó ágazatok						Végso felhasználás						Összes output			
				Győr ágazatai			Vonzáskörzet ágazatai			Győr			Vonzáskörzet					Kiszállítás, export	
				1	2	...	n	1	2	...	n	Fogyasztás	Beruházás	Kormányzati vásárlás	Fogyasztás			Beruházás	Kormányzati vásárlás
Termelő ágazatok	Győr ágazatai	1																	
		2																	
		...																	
		n																	
Vonzáskörzet	Vonzáskörzet ágazatai	1																	
		2																	
		...																	
		n																	
Beszállítás, import	Más hazai régióból																		
	Külföldről																		
Hozzáadott érték																			
Összes input																			

5. táblázat. A GyőRIO modell egyszerűsített input-output táblája



5. ábra. A GYIK területe (balra), valamint a megyei és térségi alapáros GDP 2008 és 2010 között (folyóáron, jobbra)

Az 5. ábra jobb oldali része Győr-Ménfőcsanak megye alapáros GDP-jét, valamint Győrnek és vonzaskörzetének becsült GDP-jét mutatja.⁴³ Jól látszik, hogy a vizsgált térség a megyei hozzáadott értéknek nagyjából a kétharmadát adja, s az is, hogy Győr és vonzaskörzete között körülbelül 9:1 arányban oszlik meg a területi jövedelem. Óriási eltérés! A GyőRIO-SAM modell abban is segítséget nyújthat, hogy hogyan lehet enyhíteni a centrum és a periféria közötti éles különbségeket.

3.1. A SZECONOMY PORTÁL

A GyőRIO megalkotásakor nem titkolt hosszabb távú cél volt annak fokozatos továbbfejlesztése oly módon, hogy az elérje azt a kidolgozottsági szintet és előrejelzési pontosságot, amely gyakorlati célra történő felhasználásra is alkalmassá teszi. A modell ezáltal mind a regionális gazdaságfejlesztés, mind a helyi gazdaság szereplői, mind pedig a Széchenyi István Egyetem számára hasznos döntéstámogató eszközzé válhat.

A GyőRIO továbbfejlesztéseként és kiterjesztéseként a Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar Gazdaságmodellező Kutatócsoportja kidolgozta a SZEconomy portál tervét. A SZEconomy a Széchenyi István Egyetem térségi gazdaságelemző, előrejelző és monitoring rendszere. Ez már nem csupán egy modell, hanem egy komplex, egymással összehangolt modellcsalád, amely a GyőRIO-SAM-en kívül ágazati-vállalati mikromodelleket, munkaerőpiaci és környezeti modulokat is tartalmaz majd. A rendszer portálként működik, ahol a hozzáféréssel rendelkező vállalatok könnyen értelmezhető riportfelületekről tájékozódhatnak helyzetükről, térségi-iparági pozíciójukról. Természetesen minden felhasználó csak saját adataihoz és csak a róla szóló jelentésekhez férhet hozzá.

⁴³ DUSEK TAMÁS – KOPPÁNY KRISZTIÁN – KOVÁCS NORBERT – SZABÓ DÁNIEL RÓBERT: A győri járműipari körzet hozzáadott értékének becslése, in *Területi Statisztika*, 2015/1. szám, 76-87. o.

Látványos diagramok és infografikák mutatják, hogy a vizsgált szereplő milyen gazdasági kondícióban van, javuló vagy romló tendenciák mentén halad-e. Hogyan alakul a jövedelmezősége, hatékonysága, pénzügyi stabilitása? Ha fejleszteni szeretne, s ahhoz külső forrásra van szüksége, könnyen vagy nehezen juthat-e hozzá, hitelképes-e? Azt, hogy hogyan áll, nemcsak saját múltbeli önmagához, hanem más szereplőkhöz, versenytársaihoz vagy más hozzá hasonló régióbeli szereplőkhöz viszonyítva is megvizsgálhatja. Megnézheti, hogy a térség gazdasága kínál-e piacot termékei számára, tud-e beszállítóként csatlakozni más vállalatokhoz, illetve biztosít-e a régió megfelelő erőforrásokat, munkaerőt, beszállítókat vállalata működtetéséhez.

A rendszerhez csatlakozó felhasználók nemcsak arra vonatkozóan készíthetnek modellszámításokat, hogy tervezett lépéseik hogyan befolyásolják saját pozíciójukat, hanem ezek tovagyűrűző, a térség társadalmi-gazdasági helyzetét, természeti környezetének állapotát befolyásoló hatásait is kimutathatják a GyőRIO-SAM és annak környezeti blokkja segítségével. Ez utóbbit SZEenvironmentnek kereszteltük el, amely környezeti input-output analízissel, vállalati, ágazati, települési és régiós ökolábnyom számítással támogatja a döntéseket.

A SZEemployment modul nemcsak a vállalati és makrogazdasági modellszámítások alapján várható térségi munkaerő-igényt próbálja meg számszerűsíteni, hanem támaszkodik azokra az egyetemi rendszerekre és adatbázisokra is, amelyek segítségével előrejelezhető az egyetemünk által az elkövetkező években kibocsátásra kerülő hallgatók száma és szakmai összetétele, nyomon követhető tanítványaink karrierje. Ehhez a tanulmányi rendszerből származó információkra, a practicing, a duális/gyakorlatorientált (rész)képzések, szakmai gyakorlatok, valamint a diplomás pályakövetés rendszereinek adataira is támaszkodni tudunk. A SZEemployment modul segít összehangolni az egyetemi szakstruktúrát és hallgatói kínálatot a helyi gazdaság igényeivel.

Ez a modellrendszer akkor tud megfelelően működni, ha a publikus céginformációk, pénzügyi beszámolók és különféle nyilvános statisztikai adatok mellett a résztvevő felhasználók adatszolgáltatásaira is támaszkodik. Így a SZEconomy már nemcsak a fejlesztőgárda „szeme-fénye”, hanem az egyetem és a helyi gazdaság szereplőinek „közös gyermeke” lenne, s háttérben egy folyamatosan frissülő, öntanuló, hibrid adatbázis állna. Ehhez persze a modelleket is hibriddé kell alakítani. Egy matematikus kollégámmal már ezen a fronton is megtettük az első lépéseket.⁴⁴

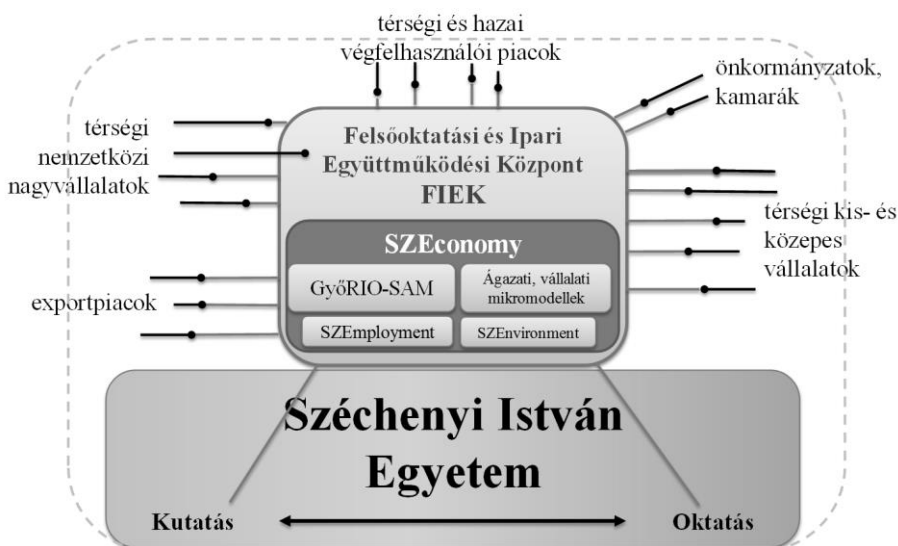
3.1. A FIEK

A Magyar Közlöny 2014. szeptember 24-i számából értesülhettünk arról a kormányhatározatról, amely a Széchenyi István Egyetem, az AUDI Hungaria Motor Kft. és Győr

⁴⁴ KOPPÁNY KRISZTIÁN – HAJBA TAMÁS: Hibrid regionális input-output modellek kiegyensúlyozási problémái: Lehetséges megoldások a GyőRIO modellben, in XXXI. Magyar Operációkutatási Konferencia, Cegléd, Magyarország, 2015.06.10-2015.06.12., 51. o.

Megyei Jogú Város közötti együttműködés alapján létrejövő Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központról (FIEK) szól.⁴⁵

A FIEK egy régi álom beteljesülése, amely lehetővé teszi, hogy egyetemünk még hatékonyabban, a felsőoktatási stratégiában⁴⁶ is rögzített módon tudja támogatni a régió gazdaságának és társadalmának fejlődését. Nemcsak azzal, hogy oktatási, kutatási, szolgáltatási és tanácsadási palettájával megfelel a térség igényeinek, hanem azzal is, hogy egyfajta térségi „hub” szerepet vállalva, a hozzá becsatlakozó szereplőkkel (önkormányzatokkal, kamarákkal, nagyvállalatokkal, valamint kis- és középvállalkozásokkal) együttműködve, a szálak egymáshoz való kapcsolódását támogatva katalizátor szerepet tölt be a regionális gazdaságban (6. ábra).



6. ábra. A Széchenyi István Egyetem térségi „hub” funkciója, gazdasági katalizátor szerepe

Ennek a szerepnek az ellátásában nyújt segítséget a SZEconomy közgazdasági modell-rendszer. A mikromodellek a FIEK-hez csatlakozók egyedi értékelését, fejlődésének nyomon követését, GyőRIO makromodell pedig a térség egészére gyakorolt hatások számszerűsítését, az összehangolt gazdaságfejlesztési lépések megtervezését, s a végrehajtási folyamat monitorozását teszik lehetővé.

⁴⁵ A Kormány 1540/2014. (IX. 24.) Korm. határozata a Széchenyi István Egyetem, az AUDI Hungaria Motor Kft. és Győr Megyei Jogú Város közötti együttműködés alapján létrejövő Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központról, 2014, in *Magyar Közlöny*, 2014/131. szám, 13639. o.

⁴⁶ *Fokozatváltás a felsőoktatásban, A teljesítményelvű felsőoktatás fejlesztésének irányvonalai*, 2014, <http://www.kormany.hu/download/d/90/30000/fels%C5%91oktat%C3%A1si%20kon-cepci%C3%B3.pdf>.

A FIEK célja közgazdasági értelemben a térségi ágazati szerkezet és az input-output kapcsolatrendszer célzott fejlesztése, azoknak a multiplikatív hatásoknak a kihasználása és fokozása, amelyeket a tanulmány 1-2. részében tárgyaltunk.

A korábban bemutatott számpéldák a végső kereslet megnövekedésének tovagyrűző hatásairól szólnak. Ha egy helyi élelmiszeripari vállalkozás termékei a fogyasztói igények jobb megismerésének, az ehhez igazodó gyártmány- és gyártásfejlesztési erőfeszítéseknek és a volumen gyors növelésének köszönhetően a térségi háztartások által ismertek és kedveltek lesznek; vagy ha egy helyi informatikai fejlesztést sikerül a nemzetközi piacokra bevezetni és népszerűvé, keresetté tenni; vagy ha csak egyszerűen nagyvállalataink exportteljesítménye emelkedik; akkor az mind erre a lapra tartozik. A FIEK működésének eredményeként természetesen ilyen hatások elérésére is törekszünk.

Az input-output modellekkel végzett gazdasági hatáselemzés másik területe a strukturális változások vizsgálata. Tipikusan ilyen esetek, amikor a térségi nagyvállalatok helyi beszállítókra találnak, a beszállítók pedig fontos, kiemelt vevőkre és bevételforrásra. Ezek a regionális input-output tábla közvetlen ráfordítási együtthatóiban is módosulásokat idéznek elő, nem csupán a végső keresleti elemek oldalszárnnyában. Ennek következtében nemcsak a GDP-t, hanem magukat az ágazati multiplikátorokat is megváltoztatják.

A győri és egyben az egész hazai gazdaság húzóerejét jelentő közúti járműgyártás 1-es típusú GDP-multiplikátora a KSH által közreadott 2010. évi ÁKM alapján 0,29. Az ágazat jelentős részesedése a GDP-termelésben elsősorban a hatalmas volumennek köszönhető. Óriási lehetőségek rejlenek tehát az import és a belföldi, helyi beszállítások arányának utóbbiak javára történő elmozdításában.

Nem szabad azonban elfeledkeznünk arról, hogy a multiplikátorok módosulása következtében megváltoznak a gazdaság különféle sokkokra adott reakciói is. Magasabb multiplikátorok mellett nagyobb a húzóerő, ha jól mennek a dolgok; de nagyobb a visszahúzó erő is, ha rosszabbul. A gazdaságban semmi sincs „kockázatok és mellékhatások” nélkül. Ezek tekintetében nem kezelőorvosunkat vagy gyógyszerészünket, hanem közgazdászainkat kell megkérdeznünk. A GyőRIO és a SZEconomy többi modellje sokat segíthet abban, hogy a térségi multiplikatív folyamatokban rejlő lehetőségeket a kockázatok minimalizálása mellett tudjuk kihasználni a FIEK program során.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] A Kormány 1540/2014. (IX. 24.) Korm. határozata a Széchenyi István Egyetem, az AUDI Hungaria Motor Kft. és Győr Megyei Jogú Város közötti együttműködés alapján létrejövő Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központról, 2014, in *Magyar Közlöny*, 2014/131. szám, 13639. o.
- [2] AMBARGIS, Z. O. – MEAD, C. I.: *RIMS II. An essential tool for regional developers and planners*, 2012, Bureau of Economic Analysis.
- [3] AUGUSZTINOVICS MÁRIA: Az ágazati kapcsolati modell általánosításához, in *Közgazdasági Szemle*, 1968/5. szám, 583-599. o.
- [4] AUGUSZTINOVICS MÁRIA: Miről szól az input-output modell?, in *Közgazdasági Szemle*, 1996/április, 315-320. o.

- [5] BELYÓ PÁL: Az ECOSTAT Gazdaságelemző és Informatikai Intézet tevékenysége, in *Statisztikai Szemle*, 2003/9. szám, 734-740. o.
- [6] BRÓDY ANDRÁS: A multiplikátor és története, in *Közgazdasági szemle*, 2005/4. szám, 402-416. o.
- [7] BRÓDY ANDRÁS: *Az ágazati kapcsolatok modellje*, 1964, Akadémiai Kiadó Budapest.
- [8] BUCCHOLZ, T. G.: *Új ötletek halott közgazdászoktól*, 1998, Európa Könyvkiadó, Budapest.
- [9] DALEY, W. M. – EHRLICH, E. M. – LANDEFELD, S. J. – BARKER, B. L.: *Regional Multipliers. A User Handbook for the Regional Input-Output Modelling System (RIMSII)*, Third Edition, 1997, U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Bureau of Economic Analysis.
- [10] DUSEK TAMÁS – KOPPÁNY KRISZTIÁN – KOVÁCS NORBERT – SZABÓ DÁNIEL RÓBERT: A győri járműipari körzet hozzáadott értékének becslése, in *Területi Statisztika*, 2015/1. szám, 76-87. o.
- [11] DUSEK TAMÁS – KOVÁCS NORBERT: A Széchenyi István Egyetem helyi termelési és jövedelmi hatásai, in *Felsőoktatási Műhely*, Az Educatio Társadalmi Szolgáltató Kht. Országos Felsőoktatási Információs Központ kiadványa, 2011/3. szám, 33-40. o.
- [12] DUSEK TAMÁS – KOVÁCS NORBERT: A Széchenyi István Egyetem hatása a helyi munkaerőpiacra, in *A Virtuális Intézet Közép-Európa Kutatására (VIKEK) Évkönyve*, 2009, konferencia helye, ideje: Kaposvár, Magyarország, 2009.05.26, Kaposvár, 69-74. o.
- [13] FARKAS PÉTER – KOPPÁNY KRISZTIÁN: *Közgazdaságtan. Mikro- és makroökonómiai alapismeretek mindennapi használatra*, 2006, Universitas-Győr Kht.
- [14] *Fokozatváltás a felsőoktatásban, A teljesítményelvű felsőoktatás fejlesztésének irányvonalai*, 2014, <http://www.kormany.hu/download/d/90/30000/fels%C5%91oktat%C3%A1si%20kon-cepci%C3%B3.pdf>.
- [15] HAWKING, STEPHEN W.: *Az idő rövid története*, 2011, Maecenas Könyvkiadó – Talentum Kft., 5. o.
- [16] JÁROSI PÉTER – KOIKE, ATSUSHI – THISSEN, MARK – VARGA ATTILA: Regionális fejlesztéspolitikai hatáselemzés térbeli számszerűsített általános egyensúlyi modellel, in *Közgazdasági Szemle*, 2010/február, 165-180. o.
- [17] KÁLMÁN JÁNOS: *Makroökonómiai és makropénzügyi alapok. Szinopszis*, 2015, Batthyány Lajos Szakkollégium.
- [18] KEYNES, J. M.: *A foglalkoztatás, a kamat és a pénz általános elmélete*, 1936/1965, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- [19] KEYNES, J. M.: *A Tract on Monetary Reform*, 1923, Macmillan, London.

- [20] KOPPÁNY KRISZTIÁN – KOVÁCS NORBERT – SZABÓ DÁNIEL RÓBERT: Város és vonzaskörzete: gazdasági kapcsolatrendszer és növekedés. Vázlat a győri járműipari körzet regionális makromodelljének kidolgozásához, in: *Tér és Társadalom*, 2014/2. szám, 128-158. o.
- [21] KOPPÁNY KRISZTIÁN – HAJBA TAMÁS: Hibrid regionális input-output modellek kiegyensúlyozási problémái: Lehetséges megoldások a GyőRIO modellben, in *XXXI. Magyar Operációkutatási Konferencia*, Cegléd, Magyarország, 2015.06.10-2015.06.12., 51. o.
- [22] KOPPÁNY KRISZTIÁN: First Calibrations of the Multiregional Input-Output Table of Győr and its agglomeration, in RADEK KRATOCHVÍL – JIŘÍ VOPAVA – VLADIMÍR DOUDA (szerk.): *Proceedings of The 4th MAC 2015*, 2015, Prague, Csehország, 2015.02.20-2015.02.21.
- [23] KOPPÁNY KRISZTIÁN: First Drafts for the Regional Macroeconomic Model of Győr and its Agglomeration, in KARLOVITZ JÁNOS TIBOR (szerk.): *Some Current Issues in Economics*, 2015, Komárno: International Research Institute, 319-334. o.
- [24] KOTOSZ BALÁZS: A felsőoktatás helyi hatása Székesfehérvárra, in RECHNITZER JÁNOS – SOMLYÓDYNÉ PFEIL EDIT – KOVÁCS GÁBOR (szerk.): *A hely szelleme – a területi fejlesztések lokális dimenziói*, A Fiatal Regionalisták VIII. Konferenciáján elhangzott előadások, Győr, 2013. június 19–22., 297-305. o.
- [25] KOTOSZ BALÁZS: Regionális multiplikáció és egy alkalmazása, in *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, 2013/1-2. szám, 39-45. o.
- [26] MATOLCSY GYÖRGY – SEBESTYÉN TIBOR (szerk.): *A magyar építőipar ágazati kapcsolatok mérlegének elemzése*, 2004, Növekedéskutató Intézet, Budapest.
- [27] MELLÁR TAMÁS: *Szemben az árral. Rendhagyó közgazdasági előadások*, 2015, Akadémiai Kiadó, Budapest, 97-98. o.
- [28] MILLER, R. E., BLAIR, P. D.: *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*, Second Edition, 2009, Cambridge University Press, Cambridge.
- [29] NYITRAI FERENCNÉ DR. – FORGON MÁRIA: *A gazdaság szerkezete az ágazati kapcsolati mérlegek alapján*, 2004, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- [30] PIPER, N.: *Nagy közgazdászok az ókortól napjainkig. A nagy elődök élete és műve*, 1997, Kossuth Kiadó, 166-169. o.
- [31] PYATT, G. – ROUND, J. I. (szerk.): *Social accounting matrices: a basis for planning*, 1985, The World Bank, Washington DC.
- [32] RÉVÉSZ TAMÁS – TAKÁCS TIBOR: A SOCIO-LINE modell 2005. évi adatbázisának készítésekor szerzett tapasztalatok I, in *Statisztikai Szemle*, 2011/2. szám, 141-160. o.
- [33] RÉVÉSZ TAMÁS: *A magyar gazdaság 2010. évi ágazati kapcsolati mérlegének becslése*, 2011, Energiaklub Szakpolitikai Intézet, Módszertani Központ.
- [34] RÉVÉSZ TAMÁS: A turizmus költséghatás-elemzése SAM-moddal, in *Statisztikai Szemle*, 2001/10-11. szám, 825-847. o.

KÁLMÁN JÁNOS (szerk.): *Makroökonómiai és makropénzügyi alapok c. tanulmánykötetbe leadott tanulmány*

- [35] SZABÓ NORBERT: A regionális input-output táblák becslési módszerei, in *Területi Statisztika*, 2015/1. szám, 3-27. o.
- [36] SZIGETI CECÍLIA: Az alternatív közgazdaságtan makrogazdasági indexei, in KÁLMÁN JÁNOS: *Makroökonómiai és makropénzügyi alapok*, 2016, Gondolat Kiadó.
- [37] TAYLOR, L.: *Reconstructing Macroeconomics*, 2004, Harvard University Press.
- [38] ZALAI ERNŐ: *Matematikai közgazdaságtan. A korszerű mikroökonómiai elemzés klasszikus és neoklasszikus szemléletű modelljei*, 2000, KJK-KERSZÖV, Budapest.